

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel

I. Jahrgang

1. Oktober 1930

Nr. 19

1. Allgemeines

Zenneck. Aus Physik und Technik. Vorträge und Aufsätze. Mit 147 Textabbildungen. VII u. 189 S. Stuttgart, Ferdinand Enke, 1930. Inhalt: Josef von Fraunhofer. Heinrich Hertz. Ferdinand Braun. Aus der Kindheit der drahtlosen Telegraphie. Die Verwertung des Luftstickstoffs mit Hilfe des elektrischen Flammenbogens. Elektronen- und Ionenströme. Die Benutzung der drahtlosen Telegraphie für die Wissenschaft. Altes und Neues aus der Physik.

Scheel.

K. Strecker. 25 Jahre Schriftleiter der ETZ. Elektrot. ZS. 51, 921—922, 1930, Nr. 26.

Scheel.

Erner R. Rogosinski. Fouriersche Reihen. Mit 4 Figuren. 135 S. Berlin und Leipzig, Walter de Gruyter & Co., 1930 (Sammlung Götschen Nr. 1022). Inhalt: Einführung in das Problem. Darstellungstheorie. Das Vollständigkeitstheorem. Konvergenztheorie. Einige Anwendungen. Divergente Fourierreihen. Eindeutigkeitssätze.

Scheel.

John Arnold Cranston. A Simple Electrically Controlled Thermostat. Journ. chem. soc. 1930, S. 1458—1460, Juni. Ein Wasserbad wird durch eine Robertson-Radiator-Lampe (1 Amp. und 250 Volt) geheizt. In dem Bad befindet sich ein Kontaktthermometer, dessen oberes Ende geöffnet und mit einer Vorrichtung versehen ist, mit deren Hilfe der Kontaktdraht auf verschiedene Temperaturen eingestellt werden kann. Wird die vorgeschriebene Temperatur überschritten, so wird durch ein Relais der eine Arm eines Hebels angezogen, wodurch der in einem Quecksilbergefaß Kontakt gebende andere Arm hochgehoben wird. Dadurch schaltet sich der Strom der Heizlampe aus. Temperaturen von 25° sind lange Zeit hindurch auf 0,03° konstant gehalten.

H. Ebert.

L. Sondermann. Ein hydraulischer Druckregler. Glasers Ann. 107, 12—13, 1930, Nr. 1. Der Regler arbeitet nach dem Prinzip einer doppelarmigen Hebelwaage. Eine auf einem Tragkörper sitzende Brücke enthält eine durch eine Spannder unterstützte Rolle, um die von unten her der Waagebalken schwingt. An den Enden des Waagebalkens befindet sich je ein Kolben. Der eine steht mit dem eigentlichen Druckraum in Verbindung, der andere arbeitet als Ventil für die Richtung des Druckflüssigkeitseintritts. Ist die Brücke für einen bestimmten Druck eingestellt, so wird sie, indem der erstgenannte Kolben die Kraft aus dem Versuchs-

raum auf den einen Hebelarm überträgt, gerade bei dem betreffenden Druck eine Stellung haben, bei der der zweite Kolben das Eintrittsrohr versperrt. Erst bei Verminderung des Druckes im Versuchsraum wird der eine Kolben am Waagebalken wieder freigegeben, bis der gewünschte Druck wieder hergestellt ist. *H. Ebert.*

Werner Jubitz. Über die bisherige Entwicklung des Protos-Vakuumschalters. Siemens ZS. 10, 420—427, 1930, Nr. 6. Nachdem eingangs auf die bisherigen Arbeiten über die Abschaltung von Stromkreisen im Vakuum, insbesondere auf die im Dezember 1926 erschienene Arbeit des Kalifornischen Technologischen Instituts eingegangen wurde, werden die Gründe dargelegt, die zur Weiterentwicklung des sogenannten Birkareglers, eines vor allem bei Bügeleisen verwendeten Temperaturreglers mit Abschaltung im Vakuum, zu dem Protosregler führten. Die Aufteilung in einen selbständigen Hochvakuumsschalter und eine außerhalb des Vakuums liegende Steuerung ermöglicht eine vielseitige Anwendung und genaue Anpassung an die gewünschte Aufgabe. Ein großer Teil der Arbeit ist den physikalischen Vorgängen im Vakuum sowie den Gründen, die zur Wahl von gutleitendem Kontaktmaterial führten, gewidmet. Die Prüfungen des Schalters, die in einem besonders dafür geschaffenen Apparat vorgenommen wurden, ergaben u. a. eine weitgehende Unabhängigkeit des Schaltvorganges von der Spannung. Zum Schluß werden die Vorteile des Schalters gegenüber normalen Luftschaltern sowie seine zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten geschildert. *Jubitz.*

D. E. Olshevsky. Alloys for vacuum-tight glass-metal joints. Phys. Rev. (2) 35, 1424, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verbindungen zwischen Materialien verschiedener physikalischer Eigenschaften kommen häufig bei Hochvakuumapparaten vor. Eine Glas-Metall-Lötverbindung nimmt, was Zusammensetzen und Auseinandernehmen anbetrifft, eine Zwischenstellung zwischen einer Glas-Metall-Schmelzverbindung und einem Schliß ein. Es wurde nach geeigneten ternären Lötlegierungen gesucht. Erprobt wurden Pb, Sn und Bi. Anfangs zeigten sich einige Zeit nach dem Festwerden Risse, die durch das Wachsen kleiner harter Kristalle entstanden. Durch Veränderung der Zusammensetzung konnte diese Störung behoben werden. Die Legierungen blieben jedoch unsicher und es war nötig, die Verbindungen durch Kitt zu dichten. *Güntherschulze.*

Alfred Winkler. Zur Behandlung der Wechselstromlehre auf der Schule. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. 61, 208—215, 1930, Nr. 5. „Die unumschränkte Herrschaft des Gleichstroms ist vorüber, der Wechselstrom ist ihm auf den meisten Verwendungsgebieten elektrischer Energie ebenbürtig, auf manchen sogar überlegen. Bei der überragenden Bedeutung der Elektrizität kann sich unter solchen Umständen die Schule nicht mehr damit begnügen, das Ohmsche Gesetz für Gleichstrom abzuleiten, für Wechselstrom aber eine große Lücke zu lassen.“ Mit diesen an den Anfang seiner Erörterungen gestellten Worten charakterisiert der Verf. zugleich deren Ziel und Inhalt; denn er hat sich die Aufgabe gestellt, diese Lücken (mit den Hilfsmitteln der Elementarmathematik) auszufüllen, und so bespricht er nach der Definition von Wechselstrom und effektiver Stromstärke und Spannung die Veränderungen, die das Ohmsche Gesetz im Wechselstromkreis erfährt, wenn zu dem anfangs zunächst allein vorhandenen Ohmschen noch ein induktiver und ein kapazitiver Widerstand hinzutritt. *Böttger.*

A. W. Marke. Fysisk i Skolen. Tre optiske Demonstrationsforsøg. Fysisk Tidsskr. 28, 49—53, 1930, Nr. 2. Drei optische Demonstrationsversuche, die früher in verschiedenen Zeitschriften veröffentlicht worden sind. *E. Krüger.*

Karl Roth. Über Vereinfachungen in der Lehre von den elektrischen Schwingungen. ZS. f. Unterr. 42, 147—151, 1930, Nr. 4. [S. 2002.] *Scheel.*

Hisashi Kimura. On the Temperature-Coefficients of the Micrometer-screws of the Large Zenith Telescopes used in the International Latitude Stations in the North Parallel. Proc. Imp. Acad. Tokyo 6, 140—142, 1930, Nr. 4. Es wird ein neues Verfahren zur rechnerischen Ermittlung der Temperaturkoeffizienten der Mikrometerschrauben an großen Zenitteleskopen mitgeteilt. *W. Keil.*

C. Volk. Die Passungszeichen im internationalen System. Werkstattstechn. 24, 352—354, 1930, Nr. 13. Es wird ein neues Verfahren zur graphischen Darstellung der Toleranzen und Abmaße für Bohrungen und Wellen beschrieben. Außerdem werden die diesen Begriffen im IAS-Normungssystem entsprechenden Passungssymbole erörtert. *W. Keil.*

Improved Indicating Shap Gauge. Amer. Machin. 72, 318 E—319 E, 1930, Nr. 23. Beschreibung des aus früheren Veröffentlichungen bekannten Passa- und Passimeters. Neu ist, daß jetzt die Meßflächen aus Hartmetall hergestellt werden, wodurch die Abnutzung 40mal kleiner geworden ist. *Berndt.*

D. W. Ovaitt. Tolerances and Tools. Amer. Machin. 72, 903—905, 1930, Nr. 23. Für die Aufstellung der Bohrungstoleranzen in den Betrieben der General Motors Comp. wurde von den Werkzeugen ausgegangen. Bedingung war, daß die Bohrungen mit normalen Reibahlen sollten hergestellt werden können. Zunächst wurde festgestellt (durch Messung von 3500 Bohrungen bis $1\frac{1}{2}''$ Durchmesser und der zugehörigen Reibahlen), daß diese um weniger als $7 \cdot 10^{-4}$ Zoll ($17,8 \mu$) aufrieben, unabhängig vom Durchmesser und Werkstoff. Danach wurden sechs Klassen von Bohrungstoleranzen aufgestellt. Alle haben das Größtmaß = Nennmaß $+ 5 \cdot 10^{-4}$ Zoll ($12,7 \mu$). Das zulässige Kleinstmaß fällt von Nennmaß $- 0$ bis Nennmaß $- 35 \cdot 10^{-4}$ Zoll ($85,9 \mu$), so daß die Toleranz 5 bis $40 \cdot 10^{-4}$ Zoll ($12,7$ bis $101,6 \mu$) ausmacht. Das obere Abmaß berücksichtigt das Aufreiben der Reibahle, während das untere mit Rücksicht auf möglichst lange Gebrauchsdauer (Abnutzung) festgelegt wurde. Die Reibahlen erhalten vom Nennmaß aus eine Minustoleranz von 2 bis $3 \cdot 10^{-4}$ Zoll ($5,1$ bis $7,6 \mu$). Für Wellen sind noch keine Toleranzen aufgestellt; bei diesen wäre zu berücksichtigen: Sitz, Traglänge und Werkstoff. *Berndt.*

Philip F. Weatherill. The Standardization of Weights. Journ. Amer. Chem. Soc. 52, 1938, 1930, Nr. 5. Um Gewichte zu vergleichen, benutzt man sehr vorteilhaft die Methode der Wägung durch Vertauschen der Gewichte. Dadurch kann man einen Satz von Taragewichten entbehren, der bei Vergleichsmessungen nach der Methode von Richards erforderlich ist. Sollen z. B. die Gewichte W_1 und W_2 verglichen werden, so stellt man auf jede Schale einer Waage ein Gewicht und liest den Nullpunkt ab. Dann werden die Gewichte vertauscht und es wird der Unterschied d festgestellt, der nötig ist, um sie auf denselben Nullpunkt zu bringen. Es kann nun leicht gezeigt werden, daß $W_2 - W_1 = d(l_2) \div (l_1 + l_2)$ ist, wo l_1 und l_2 die Längen der Waagebalken bedeuten. Für den Fall, daß d sehr klein ist, kann $l_1 = l_2$ gesetzt werden, und die Gleichung lautet dann $W_2 - W_1 = d/2$. *Mentzel.*

M. Wellauer. Ein elektrisches, direkt zeigendes Vakuummeter auf dem Prinzip des anormalen Kathodenfalles. Arch. f. Elektrot. 24, 4—7, 1930, Nr. 1. Das Vakuummeter besteht aus einer Glimentladungsröhre, die mit dem

Raum, dessen Vakuum gemessen werden soll, in Verbindung steht und über einen hohen Widerstand an einer Wechselspannung liegt. Wird die Oberfläche der einen Elektrode der Entladungsröhre klein gehalten, so ist die Charakteristik der Röhre über einen großen Druckbereich $p - p_0$ die des anomalen Kathodenfalls, d. h. es tritt starke Zunahme der Spannung bzw. Abnahme des Stromes mit abnehmendem Druck ein nach der Formel: $i = K/R (\ln p - \ln p_0)$, worin p_0 den Druck bei Einsetzen der Glimmentladung, R die Größe des Vorschaltwiderstandes, K eine Röhrenkonstante und i den die Röhre durchfließenden Strom bedeutet. Das ausgeführte Modell des Vakuummeßrohres, welches für den Großgleichrichterbau entwickelt wurde, besteht aus einer an ein Glasrohr angesetzten Glaskugel, in deren Mittelpunkt die Elektrode sitzt, an der sich der anomale Kathodenfall ausbilden soll (etwa 1 mm dicker Al- oder Mg-Draht, der bis auf ein freistehendes Stück von 1 mm Länge von einem eng anliegenden Glasröhrchen bedeckt ist). Der Abstand dieser Elektrode von der zweiten Elektrode, die als Halter des Vakuummeßrohres ausgebildet und deren Form unwesentlich ist, beträgt 25 cm, die an Rohr und Widerstand angelegte Wechselspannung 7 kV_{eff} bei 50 Hertz, der Vorschaltwiderstand etwa 4 M Ω , der maximale Gesamtstrom etwa 1,75 mA. Als Vakuumanzeigeelement dient ein parallel zur Vakuummeßröhre liegendes (elektrostatisches) Voltmeter oder, praktisch brauchbarer, ein Amperemeter im Stromkreis von Vakuummeßröhre und Vorschaltwiderstand. Zur Erzielung einer genügend großen Empfindlichkeit ist das letztere mit einer fremderregten Spannungsspule versehen; es kann auch als Kontaktgeberinstrument ausgeführt werden. Die Charakteristik verläuft bei dem gebauten Instrument innerhalb des Meßbereichs (zwischen 2 und 100 $\cdot 10^{-3}$ mm Hg) geradlinig. Vorteile gegenüber den bekannten Anordnungen (Manometer nach McLeod, Konvektionsmanometer) sind: Anzeige nicht nur der Partialdrucke der idealen Gase, sondern auch der Dämpfe, wobei die noch nicht näher untersuchte Abhängigkeit vom Molekulargewicht der Dämpfe der Rückzündungsgefahr des Gleichrichters entspricht, sowie Unempfindlichkeit gegen höhere Drucke, die beim Auspumpen und Formieren der Gleichrichter verlangt wird.

Knoll.

2. Allgemeine Grundlagen der Physik

E. F. Freundlich. Der heutige Stand des Nachweises der relativistischen Rotverschiebung der Fraunhoferschen Linien. Naturwissensch. 18, 513—519, 1930, Nr. 22. [S. 2100.]

Herzberg

Professor Einstein's address at the University of Nottingham. Science (N. S.) 71, 608—610, 1930, Nr. 1850. Ausführlicher Bericht über einen allgemeinverständlichen Vortrag von Einstein über die spezielle und allgemeine Relativitätstheorie sowie die neue einheitliche Feldtheorie und die sich daran anschließenden Probleme (Ableitung nicht nur der elektromagnetischen Gleichungen, sondern auch der Bewegungsgleichungen und der Struktur der Materie aus der Struktur des Raumes.)

G. Herzberg.

W. Heisenberg. Die physikalischen Prinzipien der Quantentheorie. Mit 22 Abbildungen im Text. VIII u. 117 S. Leipzig, Verlag von S. Hirzel, 1930.
Werner Heisenberg. The physical principles of the quantum theory. Translated into English by Carl Eckart and Frank C. Hoyt. XII und 186 S. Chicago, The University of Chicago Press, ohne Jahreszahl. „Die

lesungen, die ich im Frühjahr 1920 an der Universität in Chicago zu halten
e, gaben mir die Gelegenheit, noch einmal die Prinzipien der Quanten-
orie zusammenfassend zu behandeln. Seit den abschließenden Untersuchungen
ars im Jahre 1927 hat sich an diesen Prinzipien nichts Wesentliches mehr
ändert und manche neue Experimente haben wichtige Konsequenzen der
orie bestätigt (Ramaneffekt). Trotzdem findet man noch heute bei vielen
sichern mehr eine Art Glauben an die Richtigkeit der neuen Prinzipien, denn ein
es Verständnis, und deswegen schien es mir gerechtfertigt, die in Chicago
altenen Vorlesungen in Form eines kleinen Buches herauszugeben.“ —
alt: Einleitung. Kritik der physikalischen Begriffe des Partikelbildes. Kritik
physikalischen Begriffe des Wellenbildes. Die statistische Deutung der
menttheorie. Diskussion wichtiger Experimente. Der mathematische
arat der Quantentheorie. Scheel.

de Broglie. Recueil d'exposés sur les ondes et corpuscules.
S. Paris, Librairie scientifique Hermann et Cie., 1930. Eine Sammlung von
chiedenen Veröffentlichungen, die sich mit den prinzipiellen Grundlagen der
menttheorie beschäftigen: La Physique moderne et l'oeuvre de
snel. (Revue de Métaphysique et de Morale, Nov. 1927.) Zur Erinnerung
Fresnels 100. Todestag wird die Bedeutung seiner bahnbrechenden Arbeit in
Theorie des Lichtes gewürdigt. In diesem Rahmen gibt Verf. eine schöne
orische Darstellung des langen Kampfes zwischen Dynamik und Wellentheorie
zum heutigen Stand der Quantenphysik. Ondes et corpuscules dans la
ysique actuelle. (Vortrag Glasgow September 1928.) Über die verschiedenen
sikalischen Interpretationen der Wellenmechanik. La crise récente de
ptique ondulatoire. (Revue Scientifique, 22. Juli 1929.) Entwicklungs-
sichte der Optik von Newton und Huyghens bis zur heutigen Dualität.
omme la lumière les électrons peuvent interférer. (Lumière et
lio, 10. November 1929.) Bericht über den Nachweis der Interferenz der
kronen. Déterminisme et causalité dans la physique contem-
paine. (Revue de Métaphysique et de Morale, Dezember 1929.) Kudar.

de L. Kronig. Problemen en perspectieven van de theoretische
uurkunde. Physica 10, 165—175, 1930, Nr. 5. In diesem Antrittsvortrag
t Verf., wie aus der Arbeit von Kepler, Galilei und Newton das Dogma der
hematischen Formulierungsfähigkeit des physikalischen Geschehens entstand und
a ausbreitete zum Dogma des Determinismus, das jetzt wohl aufgegeben ist.
aus entstand eine nützliche Wechselwirkung zwischen der Mathematik und der
hanik. Man soll jedoch diese letztere nie als eine mathematische Disziplin
fassen. Durch die Arbeiten von Newton, Huygens, Fresnel, Carnot,
bert kam eine korpuskulare Auffassung der Erscheinungen in den Vorder-
nd. Dagegen entstand auch eine phänomenologische Auffassung (Joule,
siusius, Oersted, Faraday, Maxwell, Lorentz, Einstein). In der
iten Hälfte des vorigen Jahrhunderts entstand die Atomistik, also eine Rück-
r zu anschaulichen Modellen (Maxwell, Boltzmann, Perrin, J. J. Thom-
a, Lenard, Zeeman, Lorentz, Drude, Planck, Becquerel, Curie,
C. R. Wilson, Rutherford). Diese Entwicklung endet in der Quanten-
hanik. Um zu zeigen, daß eine indeterministische Welt kein Unsinn ist,
lt Verf. den Fall eines Physikers, der nichts anderes beobachten kann als die
atten von Kugeln auf einem Schirm. An den beobachteten Erscheinungen kann
Physiker nie vorhersagen, ob ein In-Berührung-Kommen zweier Kugelschatten
Stoß aufzufassen sei oder nicht. Verf. betont die Notwendigkeit der Zusammen-

wirkung von Theorie und Experiment. Zum Schluß gibt Verf. an, was in d. Zukunft noch von der theoretischen Physik zu erwarten sei. Dabei soll sich d. Aufmerksamkeit der Physiker zumal auf den Atomkern richten. *Kolkmeijer*

Erich Kretschmann. Atom und Welle. Schr. d. Königsberger Gel. Ges. 217—229, 1929, Nr. 5. [S. 1941.] *H. Ebb*

E. H. Kennard. On the Reason for Pauli's Exclusion Principle. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1127, 1930, Nr. 9. *Jus*

V. Fock. „Selfconsistent field“ mit Austausch für Natrium. *ZS. Phys.* **62**, 795—805, 1930, Nr. 11/12. Die in einer früheren Arbeit entwickelte Verallgemeinerung der Hartreeschen Methode des „selfconsistent field“ wird auf das Natriumatom angewandt, indem der Ansatz für die sphärische Symmetrie durchgeführt wird. Die Gleichungen für die radialen Funktionen $f_{\frac{1}{2}}(r)$, der Ausdruck für die Energie und die Formeln zur Berechnung der Intensitäten werden explizite hingeschrieben. Es erweist sich, daß die Auswahlregel in der alten Form bestehen bleibt. *Sche*

Ludwig Flamm. Fortschritte der Wellenmechanik. *Elektrot. u. Maschinen* **48**, 569—571, 1930, Nr. 23. Im Anschluß an frühere Berichte des Verf. in derselben Zeitschrift wird ein kurzer allgemeinverständlicher Bericht über die weiteren Fortschritte der Wellenmechanik gegeben. *G. Herzbe*

E. Hill and J. H. van Vleck. On the quantum mechanics of the rotation distortion of multiplets in molecular spectra. *Phys. Rev.* (2) **32**, 250—272, 1928, Nr. 2. Es wird die Störung der Multiplettstruktur von zweiatomigen Molekülen durch die Rotation untersucht. Außer den von Hund behandelten Grenzfällen, wo die Kopplung des Spins an die Molekülachse entweder sehr fest oder sehr locker ist, wird das Zwischengebiet behandelt. Geschlossene Formeln für die Energie des Dublett-falles $s = \frac{1}{2}$ und die Intensitäten für spezielle Übergänge. Schließlich wird die σ -Type Doubling (Aufspaltung von Multiplett- Σ -Termen durch Rotation) neu und einfach behandelt. *W. Heitl*

J. A. Gaunt. Continuous Absorption. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **126**, 654—660, 1930, Nr. 803. [S. 2101.] *Kud*

Béla von Juhos. Das Problem der mathematischen Wahrscheinlichkeit. V u. 83 S. München, Verlag von Ernst Reinhardt, 1930. Inhalt: Über Wahrscheinlichkeit überhaupt. Die Problematik der mathematischen Wahrscheinlichkeit. Das Prinzip des mangelnden Grundes. Voraussagen von exaktem Wahrscheinlichkeitsgrad. Der Sinn der Frage nach der exakten Wahrscheinlichkeit eines „Falles“. Erste Definition der Wahrscheinlichkeitsgröße. Axiome der Wahrscheinlichkeitsrechnung. „Wahrscheinlichkeit“ und „gleiche Möglichkeit“ in der Mathematik. Stellung der Axiome der Wahrscheinlichkeitsrechnung in der Logik und Erkenntnistheorie. Anhang: Der Unterschied zwischen mathematischer und physikalischer Wahrscheinlichkeit. *Sche*

M. Didlauckis. Schwankungserscheinungen und Lichtzerstreuung. *Ann. d. Phys.* (5) **5**, 205—243, 1930, Nr. 2. Notiz hierzu, ebenda **6**, 10, 1930, Nr. 1. Der Verf. stellt sich die Aufgabe, eine Statistik der Dichteschwankungen in einem gasförmigen oder flüssigen Stoff auf rein statistische

mechanischer Grundlage mit Vermeidung von phänomenologischen Hilfs-
 richtungen nach Art der Theorien von Einstein und Smoluchowski
 zustellen. Als Grundlage dient hierzu eine früher von Ornstein und
 nke aufgestellte Theorie, in der die Wechselwirkung der Moleküle durch eine
 orrelationsfunktion“ zwischen den Schwankungen in benachbarten Volumen-
 menten berücksichtigt wird. Es zeigt sich, daß man auf dieser Grundlage
 e Statistik der Dichteschwankungen aufstellen kann, die auch für Flüssig-
 ten prinzipiell anwendbar bleibt. Eine Erweiterung der Methode auf mehrere
 lehensorten und Teilchen mit mehr als drei Koordinaten liefert als Spezialfälle
 Debye-Hückelsche Theorie der Elektrolyte und eine Theorie der Assoziation
 einem Dipolgas. Es folgt dann eine Betrachtung über die Schwankungs-
 chwindigkeit in einem idealen Gas und über die Dichteschwankung in einer
 dimensionalen Flüssigkeit. Auf Grund der durchgeführten Schwankungstheorie
 igt es, auch für die molekulare Lichtstreuung eine rein molekulartheoretische
 ensitätsformel aufzustellen, die nur Größen enthält, die auf die Moleküle und
 e Wechselwirkung direkt Bezug haben. Eine weitere Betrachtung zeigt, daß
 tz der Schwarmbildung die Lorentz-Lorenzsche Gleichung zwischen Di-
 ktrizitätskonstante und Dichte gültig bleibt. Zum Schlusse wird die Theorie des
 rreffektes und der Depolarisation des Tyndalllichtes von Gans auf Dipolstoffe
 sgedehnt.

Fürth.

Takéuchi. Mouvement brownien dans un champ de radiation
 ermique. C. R. 190, 292—293, 1930, Nr. 5. Berichtigung ebenda S. 456, Nr. 7.
 e vorliegende Arbeit behandelt die Frage, welche mittlere kinetische Energie vom
 andpunkt der Quantentheorie aus materielle Teilchen annehmen, die, in einem
 tleeren Behälter eingeschlossen, von einer schwarzen Strahlung von gegebener
 mperatur getroffen und in Brownsche Bewegung gesetzt werden. *Jubitz.*

S. Ornstein and G. E. Uhlenbeck. On the theory of the Brownian motion.
 ys. Rev. (2) 35, 1434—1435, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Nach
 er zuerst von Ornstein angegebenen Methode werden Ausdrücke für die
 chwindigkeit u und die Verschiebung s eines freien, in Brownscher Bewegung
 indlichen Teilchens abgeleitet. Es wird gezeigt, daß $u = u_0 e^{-\beta t}$ und
 $-u_0/\beta [1 - e^{-\beta t}]$, wo u_0 die Anfangsgeschwindigkeit und β der Reibungskoeffizient
 teilt durch die Masse des Teilchens ist, dem normalen Gaußschen Verteilungs-
 tz gehorchen. Für s ergibt das genau die Frequenzverteilung, die der Formel
 r T^2 von Ornstein und Fürth entspricht. Es wird der Zusammenhang mit der
 anck-Fokkerschen partiellen Differentialgleichung erörtert. So werden
 akte Ausdrücke für das Quadrat der Abweichung von einem harmonisch ge-
 ndenen Teilchen in Brownscher Bewegung als Funktion der Zeit und der
 sprünglichen Abweichung erhalten. Dabei sind die periodischen gedämpften und
 eriodischen Fälle getrennt zu behandeln. Im letzteren Falle, wenn β viel größer
 als die Frequenz, und für Werte von $t > \beta^{-1}$ nimmt die Formel die von Smolu-
 owski angegebene Form ein.

Güntherschulze.

Levi-Civita. Pulviscolo cosmico e distribuzione Maxwelliana.
 A. Atti d. Pontificia Acad. delle Scienze Nuovi Lincei 83, 176—189, 1930, Nr. 4.
 2099.] *Przibram.*

Albert N. Lewis. The symmetry of time in Physics. Science (N. S.) 71,
 9—577, 1930, Nr. 1849. Verf. zeigt, daß es in keinem Teile der Physik, nicht
 amal in der Thermodynamik und der Strahlungslehre notwendig ist, eine Ein-

sinnigkeit der Zeit anzunehmen, sondern daß man überall mit einer symmetrischen Zeit auskommt. Dies wird an einer Reihe von einfachen Beispielen verdeutlicht. Wenn man umgekehrt fordert, daß es in der Physik nur eine symmetrische Zeit gibt, kann man zu sehr weitgehenden Schlüssen gelangen, die in Übereinstimmung mit dem sind, was sich auch auf anderem Wege ergibt (Prinzip des vollständigen Gleichgewichts u. a.). Nach diesem Grundsatz muß man u. a. auch von jeder Theorie der Strahlung fordern, daß sie Emission und Absorption vollkommen symmetrisch behandelt. Nach der Ansicht des Verf. kann es ebensowenig wie eine einsinnige Zeit in der Physik auch keine einsinnige Kausalität geben. *G. Herzberg*

J. Gross. Die Krisis in der theoretischen Physik und ihre Bedeutung für die Biologie. *Biol. Zentralbl.* 50, 321—327, 1930, Nr. 6. *H. Eberhard*

3. Mechanik

F. Lamberti. Sui moti elementari componenti del moto relativo baricentrico di un sistema materiale. *Lincei Rend.* (6) 10, 336—344, 1929, Nr. 7/8. Fortsetzung der früheren theoretischen Untersuchungen des Verf. (dies. Ber. 10, 1213, 1364, 1929) über die Bewegungen materieller Punktsysteme. *K. Przibram*

T. Levi-Civita. Pulviscolo cosmico e distribuzione Maxwelliana. *S.-A. Atti d. Pontificia Acad. delle Scienze Nuovi Lincei* 83, 176—189, 1930, Nr. 4 [S. 2099.] *Przibram*

A. F. Stevenson. Periodic Orbits of a Rod About a Newtonian Centre of Force. *Trans. Roy. Soc. Canada* (3) 23, 169—185, 1929, Nr. 2. Es wird die Bewegung eines unendlich dünnen Stabes unter dem Einfluß eines nach dem Newtonschen Gesetz anziehenden Zentrums untersucht. Es gibt offenbar zwei Bewegungen mit konstanter Winkelgeschwindigkeit: bei der einen ist der Stab tangential, bei der anderen radial gerichtet. Die in der Nähe dieser Bahnen liegenden periodischen Bewegungen werden diskutiert. *Peierls*

M. Hirsch. Über die Möglichkeit der Frage nach einer Äquivalenz zwischen elektrischen Feldern und Zentrifugalfeldern, zwischen magnetischen Feldern und Coriolisfeldern. *ZS. f. Phys.* 62, 640—645, 1930, Nr. 9/10. Da sich die Zentrifugaltermen von Sonne und Erde wie ihre Ladungen und nach Angenheister die mechanischen Drehimpulse von Sonne und Erde wie ihre magnetischen Momente verhalten, wird vorgeschlagen, experimentell zu untersuchen, ob diese Verhältnisse allgemeiner Natur sind, ob also zwischen mechanischen Trägheitsfeldern und elektromagnetischen Feldern allgemeine Äquivalenzbeziehungen herrschen. *Scheel*

E. Goens. Über eine dynamische Methode zur Bestimmung der Temperaturabhängigkeit der elastischen Konstanten stabförmiger Proben bei tiefen Temperaturen. *Ann. d. Phys.* (5) 4, 733—777, 1930, Nr. 6. Es wird eine dynamische Methode beschrieben, die die gleichzeitige Bestimmung der Temperaturkoeffizienten des Elastizitäts- und Torsionsmoduls stabförmiger Proben im Gebiet tiefer Temperaturen gestattet. Von den Absolutwerten der Moduln läßt sich infolge theoretischer Schwierigkeiten nur der Torsionsmodul mit genügender Genauigkeit ableiten. Die Methode soll speziell für Untersuchungen an

etallkristallen dienen. Sie beruht auf der Messung der Torsions- und Transversal-
schwingungen des an den Enden symmetrisch belasteten Probestabes, die auf
elektrodynamischem Wege hörbar gemacht werden. Die für die Auswertung der
Messungen notwendigen theoretischen Entwicklungen werden gegeben. Probe-
messungen an Stäben von Al, Fe, Messing im Intervall -195 bis $+18^{\circ}$ ergaben
folgende Werte für die Temperaturkoeffizienten:

	$\left[\frac{1}{G_{18}} \frac{\Delta G}{\Delta t} \right] - 195^{\circ}$ $+ 18^{\circ}$	$\left[\frac{1}{E_{18}} \frac{\Delta E}{\Delta t} \right] - 195^{\circ}$ $+ 18^{\circ}$
Al	$-5,2_5 \cdot 10^{-4}$	$-4,8_3 \cdot 10^{-4}$
Fe	$-2,3_7$	$-2,1_3$
Messing	$-5,3_4$	$-3,4_1$

Die Zahlen für Al sind um ein Mehrfaches kleiner als die von Cl. Schaefer
gefundenen, während sie mit Messungen von Guye und Fréedericksz be-
friedigend übereinstimmen. Für Fe sind die Abweichungen wesentlich geringer.

Goens.

W. Geckeler. Zur Theorie der Elastizität flacher rotationssymme-
trischer Schalen. Ing.-Arch. 1, 255–270, 1930, Nr. 3. Vorliegende Arbeit
bringt einige Ergänzungen zur Näherungstheorie der Rotationsschalen, nämlich
eine Bemerkung zu dem Pasternakschen Vorschlag einer Verbesserung dieser
Theorie, eine Näherungslösung für sehr flache Schalen mittels Besselscher
Funktionen, den Übergang zur Kirchhoffschen Theorie der ebenen Platten und
Überlegungen zur Theorie der stark durchgebogenen Platten.

Traenkle.

K. Hohenemser. Praktische Wege zur angenäherten Schwingungs-
berechnung elastischer Systeme. Ing.-Arch. 1, 271–292, 1930, Nr. 3.
Der Verf. reduziert die Ermittlung der Eigenfrequenzen der ungedämpften
kleinen Schwingungen irgendwelcher elastischer Systeme auf die Lösung linearer
Integralgleichungen zweiter Art. Dadurch lassen sich wichtige Sätze der
Schwingungslehre unmittelbar aus der Integralgleichungstheorie ableiten. Der
erste Teil dieser Arbeit versucht eine kritische Darstellung und Erweiterung
bekannter Verfahren unter einheitlichem Gesichtspunkt. Die Zuverlässigkeit
dieser Methoden wird im zweiten Teil an Beispielen aus dem Gebiet der Stab-
schwingungen sowohl durch Anwendung der exakten Theorie als auch auf Grund
von Experimenten nachgeprüft. Endlich werden die gleichen Methoden unter
Benutzung von Versuchen an statischen Modellen auf die Schwingungsberechnung
von Platten angewendet und die Rechnung mit dem dynamischen Versuch ver-
glichen.

Traenkle.

K. Lachmann. Anstrengungsverhältnis und Festigkeitshypothese.
Ing.-Arch. 1, 293–300, 1930, Nr. 3. Vorliegende Arbeit untersucht die Frage,
wie sich die verschiedenen Festigkeitshypothesen auf die Dimensionierung der
Maschinenteile auswirken. Der Verf. führt, nach dem Vorgang von Bach, bei den
verschiedenen Hypothesen einen Berichtigungsfaktor, das Anstrengungsverhältnis,
ein und zeigt an Zahlenbeispielen, daß dann die Ergebnisse auf Grund der Form-
änderungsenergie- und Schubspannungshypothesen nicht viel voneinander ab-
weichen.

Traenkle

Guido Facciotti. Sulle deformazioni di un solido elastico che non
alterano il suo stato d'inerzia. S.-A. Rend. Lomb. (2) 63, 8 S., 1930. Scheel.

G. A. Tomlinson. A Molecular Theory of Elastic Hysteresis. Phil. Mag. (7) 9, 913—935, 1930, Nr. 60. Anknüpfend an eine früher gegebene Theorie der trockenen Reibung fester Körper (s. diese Ber. 10, 1688, 1929) wird die elastische Hysteresis durch interatomare Kräfte erklärt. Unter der Einwirkung der Zugkraft wird ein gewisser, wenn auch kleiner Prozentsatz der Atome aus ihrer gegenüber den anderen Atomen stabilen Lage herausgerissen; damit ist ein Energieverlust verbunden. Experimentell ist das elastische Verhalten an Torsionsschwingungen untersucht. Dabei ergab sich, daß die von der Theorie vorhergesagte Abhängigkeit (Energieverlust durch Hysteresis proportional f_{\max}^n , $n = 2$, bei einzelnen Metallen größer als 2) zutrifft. f_{\max} ist die bei einer Schwingung auftretende größte Kraft. Im dritten Abschnitt wird zunächst die Analogie mit der magnetischen Hysteresis behandelt und darauf hingewiesen, daß zwischen beiden ein tiefer, atomarer Zusammenhang bestehen muß, den auch die Theorie des Verf. verständlich macht. Es wird ferner die Brauchbarkeit der Theorie gezeigt bei der Berechnung des Energieverlustes aus der Hysteresisschleife und bei der Erklärung der Abhängigkeit des Energieverlustes von der Vorbehandlung: die Hysteresisschleife ist nach Überlastung größer, nach Alterung kleiner. Es kann auch die Temperaturabhängigkeit der inneren Reibung der Metalle erklärt werden. Der vierte Abschnitt zeigt die Verknüpfung mit der Reibung. Durch Heranziehen der rollenden Reibung wird es möglich, den Betrag des Energieverlustes, dargestellt durch die Hysteresisschleife, abzuschätzen. Er liegt zwischen den Grenzen 4 und $60 \cdot 10^{-14}$ erg je Atom. Aus Versuchen kann ermittelt werden, daß der Verlust bei einem Zug von $5,4 \cdot 10^7$ dyn/cm² je Kubikzentimeter 3 erg ist; daraus ergibt sich, daß etwa $0,7 \cdot 10^{14}$ Atome im Kubikzentimeter an diesem Hysteresisverlust beteiligt sind, also ist das Verhältnis der gestörten zu ungestörten Atomen für Eisen gleich $1:10^9$. Der nächste Abschnitt behandelt die Ermüdungserscheinungen und erklärt das Abnehmen der Hysteresisschleife bei vielen Wiederholungen bis auf einen konstanten Wert mit der Tatsache, daß die in Wärme umgesetzten Energieverluste eine Art Alterungsprozeß (Tempern) hervorbringen. Auch dieses Verhalten erklärt die Theorie des Verf. durch Betrachtung der Stellung der Atome unter Berücksichtigung der abstoßenden und anziehenden Kräfte. Schwierigkeiten entstehen der Theorie in dem gleichen Verhalten der Kristalle und amorphen Körper. Ein Ausweg wird dadurch angezeigt, daß nur eine geringe Anzahl der Atome an den Hysteresiserscheinungen teilnehmen.

H. Eber

W. H. Brooks. Problems of determining Initial and Maximum Stresses in Ties and Struts under Elastic or Rigid End Constraints. II. Phil. Mag. 9, 1094—1112, 1930, Nr. 61. In den vorhergehenden Arbeiten hat der Verf. Methoden zur experimentellen Bestimmung von Stabspannungen in Zugstäben angegeben; hier werden die Betrachtungen auf Druckstäbe erweitert. Traenkle

Jakob Kunz. Torsion of rhombic prisms and of cylinders in the elastic and plastic state. Phys. Rev. (2) 35, 1417—1418, 1930, Nr. 11 (Kurzer Sitzungsbericht.) Zuerst werden die Probleme der Torsion rhombischer Prismen und Zylinder im elastischen und plastischen Zustand für isotrope Körper mit Hilfe der Spannungsfunktion behandelt. Dann werden die neuen Probleme auf die älteren durch lineare Transformation der Variablen zurückgeführt. Der plastische Fluß wird für den elliptischen Zylinder in geschlossener Form gegeben. Für das plastische rechtwinklige Prisma gelang es jedoch nicht, diese Form darzustellen.

Güntherschulz

A. Nadai. Some applications of the theory of plastic deformations of ductile metals. Phys. Rev. (2) 35, 1418, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht)

Es wird kurz angegeben, welche Hauptbedingungen zur Aufstellung des Spannungs-leichgewichts im plastischen Zustande duktiler Metalle verfügbar sind. Sie werden für den Fall der Rotationssymmetrie eines plastischen Körpers diskutiert. Als Beispiel werden verschiedene Fälle von plastischem Fließen in einem dickwandigen Zylinder behandelt, der einem hohen Innendruck ausgesetzt ist, und zwar sowohl mit als auch ohne Längsexpansion. Die Spannungsverteilung während des Fließens wird für einen langen Zylinder und für einen flachen Ring, die beide einem axialen Druck unterworfen sind, angegeben. *Güntherschulze.*

J. D. Sandel. Die Anstrengungsfrage. Schweiz. Bauzeitg. **95**, 335—338, 1930, Nr. 26. Es wird nachgewiesen, daß Plastizitätsbedingung und Anstrengungsbedingung zu unterscheiden sind. Ferner wird gezeigt, daß der „Betrag“ der Formänderung, die relative Verlagerung ϱ_s als Maß der Anstrengung nach der Gleichung $\varrho_s = f(e)$ zu einer Anstrengungsbedingung führt, die physikalisch begründet werden kann und für bildsame und spröde Körper Geltung hat. Die Voraussage dieser Anstrengungsbedingung steht, von allen anderen Voraussagen, mit den Versuchen am besten in Einklang. *E. J. M. Honigmann.*

O. Schwarz. Sprödigkeitserscheinungen bei Stahl. Maschinenbau **9**, 471—474, 1930, Nr. 14. Kaltformgebung setzt einen zähen Ausgangswerkstoff voraus. Ein genaues Maß für die Zähigkeit fehlt. In der Werkstatt wird zu ihrer Beurteilung vielfach die Biegeprobe benutzt. Ein gewisses Zähigkeitsmaß geben auch die Dehnung und die Einschnürung beim Zerreißversuch, sowie die Kerbschlagarbeit. Die Zähigkeit hängt ferner von der Temperatur ab. Bei tiefen Temperaturen (unter -100°) ist Stahl spröde, bei Temperaturen unter 0° aber schon kerbspröde. Seine Zähigkeit fällt auch ab zwischen 100 und 300° , während die Kerbzähigkeit bis 500° sinkt (Blau- und Warmsprödigkeit). Sprödigkeit wird auch hervorgerufen durch S, P, O, Cu und As. Die Kerbzähigkeit sinkt durch Altern nach Kaltverformung, was nach Fry und Köster auf innere Löslichkeitsänderungen zurückzuführen ist, die durch die Kaltverformung ausgelöst und durch Erwärmung beschleunigt werden. Wenig alterungsspröde sind gewisse Spezialstähle, wie Izzettstahl, die legierten Stähle, Stähle mit höherem C-Gehalt und vergütete Stähle. Alterungs- und Blausprödigkeit sind dem Wesen nach gleich. Auch die Laugensprödigkeit scheint im gewissen Sinne mit der Alterung zusammenzuhängen. Für die bei Cr-Ni- und Mn-Stählen auftretende Anlaßsprödigkeit fehlt noch eine Erklärung; sie verschwindet, wenn die Stähle nach dem Anlassen abgeschreckt werden, und läßt sich durch Zusatz von 0.3% Mo oder 1% W beseitigen. Die Beizsprödigkeit, die auch beim Galvanisieren auftritt, falls dabei H entwickelt wird, scheint auf der Bildung einer spröden Legierung an den Korngrenzen zu beruhen. Die ursprüngliche Zähigkeit wird nach einstündigem Anlassen auf 200 bis 250° angenähert wieder erreicht. Besonders groß ist die Beizsprödigkeit bei Stahl mit hohem C-Gehalt, während Si-haltiger Stahl sie nicht zeigt. Große Kerbzähigkeit ist bei grobem Gefüge zu beobachten, wie es nach Kaltverformung mit nachfolgendem Erhitzen auf 600 bis 800° auftritt. Es läßt sich durch kurzes Glühen dicht über dem oberen Umwandlungspunkt wieder beseitigen. Stahlguß ohne nachträgliche Wärmebehandlung ist stets grobkörnig. *Berndt.*

Edward G. Herbert. Hardness by „Cloudburst“. Amer. Machin. **72**, 917—920, 1930, Nr. 23. Bei der Kugelregen-Härteprobe wird die Fallhöhe so gewählt, daß bei richtiger Härte des Prüflings keine Eindrücke durch die fallenden Kugeln entstehen. Weichere Stellen machen sich dann sofort durch die erzeugten Eindrücke bemerkbar. Die Methode ist auch zur Härteprüfung der Innenwandung von

Bohrungen u. ä. geeignet, wozu man in diese einen harten Kegel von 45° einführt, von dessen Mantel die Kugeln senkrecht auf die Wandung reflektiert werden. Es läßt sich so eine Zusatzhärtung erzielen und dadurch der Abnutzungswiderstand heraufsetzen. Sehr leicht sind dabei auch weiche Stellen an gehärteten, im Einsatz gehärteten oder beim Schleifen zu warm gewordenen Stücken festzustellen. In einem Falle wurde die Brinellhärte der richtig gehärteten Stellen von 712 auf 808, die der vorhandenen weichen Stellen von 485 auf 676 durch die Kugelregen erhöht, so daß sie fast die Härte der richtig gehärteten Stellen annehmen. Um die Änderung der Härte mit der Tiefe zu bestimmen, wird um eine Stelle der Werkstoff fortgeschliffen, so daß eine kleine Säule von $\frac{1}{8}$ " Durchmesser stehen bleibt, deren Härte mit dem Pendel-Härteprüfer bestimmt wird. Dann werden Schichten von $1 \cdot 10^{-4}$ Zoll ($2,54 \mu$) abgeschliffen und jedesmal wieder die Härte bestimmt, bis sie sich nicht mehr ändert. Auf diese Weise erhält man das Härtegefälle. Diese Methode ist auch bei Stahlkugeln anwendbar, wobei sich zeigte, daß sie eine dünne, sehr harte Oberflächenschicht besitzen, die beim Schleifen entstanden sein soll, wodurch sich auch ihr großer Abnutzungswiderstand erklärt. Die Dicke einsatzgehärteter Schichten kann man ohne Zerstörung dadurch ermitteln, daß man die Härte mit dem Pendel-Härteprüfer und nach der Brinellmethode bestimmt. Durch die Kugelregenprüfung läßt sich auch die Sprödigkeit von Stahl nachweisen, da dabei ein Netz von Springen auftritt. Durch die Brinellprobe kann niemals festgestellt werden, ob ein Stück gleichmäßige Härte besitzt oder nicht; sie versagt ferner bei im Einsatz gehärteten Prüflingen. *Berndt.*

G. Sachs und J. Weerts. Zugversuche an Gold-Silberkristallen. *ZS. f. Phys.* **62**, 473—493, 1930, Nr. 7/8. Einzelne Kristalle von rund 5 mm Durchmesser wurden durch Hinabsenken eines Kohletiegels mit der Schmelze durch einen neukonstruierten Vakuumofen hergestellt. Die goldreichen Kristalle erwiesen sich größtenteils als sehr gut; die silberreichen Kristalle wiesen dagegen vielfach ohne erkennbaren Grund Störungen im mechanischen Verhalten auf. Auch war die Ausbeute an großen Kristallen auf der Silberseite viel geringer als auf der Goldseite. Kristalle aller Zusammensetzungen besitzen eine deutliche Streckgrenze, die bei etwa 30 Atom-% Silber am stärksten ausgeprägt ist. Die Spannung bleibt dort bis zu etwa 10 % Abgleitung unverändert. Die kritische Schubspannung liegt bei Gold, Silber und auch bei Kupfer unter $0,1 \text{ kg/mm}^2$. Bei den Legierungen steigt sie parabolisch mit der atomaren Zusammensetzung bis auf $0,5 \text{ kg/mm}^2$ bei der Legierung mit gleichen Anteilen Gold und Silber an, verläuft also ganz ähnlich dem an feinkristallinen Gold-Silber-Legierungen gemessenen elektrischen Widerstand. Die Verfestigungskurven der Kristalle sind bei Gold und auch bei Kupfer stark gekrümmt, bei Silber weniger gebogen und bei den Legierungen mittlerer Konzentration fast geradlinig. Der Einfluß eines Zusatzes auf die Kurvenform ist bei Gold viel stärker als bei Silber. Der Verfestigungsunterschied zwischen der zuerst und der zuzweit wirksamen Gleitfläche hat nach röntgenographischen Untersuchungen einen — wenn auch nur schwach ausgeprägten — Höchstwert bei silberreichen Legierungen. Im ganzen ergeben sich nach den bisherigen Versuchen an zwei Legierungsreihen (auf der Basis Kupfer, Gold und Silber) als klar hervortretende Eigenschaftsänderungen bei Aufnahme eines Zusatzes (zu einem reinen Stoff) in fester Lösung: 1. Erhöhung der Streckgrenze, 2. schärfere Ausprägung der Streckgrenze, 3. Erhaltung der Verfestigung bis zu höheren Abgleitungen, 4. verstärkte Unsymmetrie des Gleitvorganges. Bei geringem Zusatz nehmen die Veränderungen etwa entsprechend dessen Menge zu. Da nach der in jeder Beziehung großen Ähnlichkeit von Gold und Silber in dieser Reihe eine gegenüber anderen Fällen geringe gegenseitige Beeinflussung anzu-

ahmen ist, können diese Eigenschaftsänderungen wahrscheinlich als Grund-
scheinungen der sogenannten Legierungshärtung angesehen werden. *J. Weerts.*

C. Slater. Cohesion in monovalent metals. Phys. Rev. (2) 35, 509—529,
1930, Nr. 5. Die Theorie der Metallstruktur nach Sommerfeld, Heisenberg und
Bloch ist geeignet, über die Kohäsionskräfte Aufklärungen zu geben. Die Rech-
nungen sind für Atome mit einem Valenzelektron durchgeführt. Die Kräfte sind
ionischer Natur, wie die der homöopolaren Bindung. Die Methoden von Heisen-
berg und Bloch werden auf gemeinsamer Grundlage diskutiert. Leitfähigkeit und
Ferromagnetismus werden dann untersucht. Es ergibt sich, daß die Zahl der
freien Elektronen viel kleiner ist als die Zahl der Atome. *Kudar.*

Yoshihiko Terada and Mituo Tamano. Further Studies on Periodic Colum-
nar Vortices Produced by Convection. (Kurze Mitteilung.) Proc. Imp.
Acad. Tokyo 6, 150—153, 1930, Nr. 4. Zwischen zwei horizontalen Platten ist ein
Temperaturgefälle erzeugt. Periodische säulenförmige Wirbel in einer zu den
Platten parallelen Luftströmung werden mit Rauch als Indikator beobachtet.
Die Säulen stehen parallel zur Strömungsrichtung. Jede Säule rollt sich ab wie ein
flüssiger Zylinder. In der Strömungsrichtung und senkrecht dazu wurde die Tem-
peraturverteilung gemessen. Verschiedene Anordnungen des Temperaturgefälles
zwischen den beiden Platten wurden benutzt. Dabei ergab sich, daß gleichförmige
Erwärmung der unteren Platte zu derselben Wirbelanordnung führte, wie lokale
Erwärmung durch parallele elektrisch geheizte Drähte, die auf der unteren Platte in
der Strömungsrichtung in Abständen von der doppelten Tiefe des Windkanals
angebracht waren. *Schnurmann.*

W. E. Ertel. Die vertikale Druckverteilung in turbulenten Strö-
mungen. Meteorol. ZS. 47, 222—227, 1930, Nr. 6. [S. 2083.] *Haurwitz.*

E. Nikuradse. Untersuchungen über turbulente Strömungen in nicht
kreisförmigen Rohren. Ing.-Arch. 1, 306—332, 1930, Nr. 3. Der Verf. hat sich
an die Aufgabe gestellt, die Sekundärbewegung von Flüssigkeitsströmungen in
Rohren mit nicht kreisförmigem Querschnitt auf Grund systematischer Versuche
zu klären. Untersucht werden Rohre mit dreieckigem, trapezförmigem und
kreisförmigem Querschnitt mit Nuten. Die Geschwindigkeitsverteilung über die
Rohrquerschnitte wird experimentell festgestellt und in Form von Isotachen
dargestellt. Die Isotachenpläne zeigen ganz deutlich, daß in den Ecken der Rohr-
querschnitte die Flüssigkeit einströmt, sich dort in zwei Teile spaltet und zurück-
kehrt, also einen Wirbel bildet. Außerdem wird noch eine photographische Methode
angegeben, um die Sekundärbewegungen in nichtkreisförmigen Rohren experi-
mentell nachzuweisen. *Traenkle.*

D. Schrenk. Ein einfacher Druck- und Geschwindigkeitsregler für
Versuchsgebläse und Windkanäle. Ing.-Arch. 1, 350—355, 1930, Nr. 3.
Es wird das Prinzip einer neuen Regelung für Windkanäle angegeben, die auf der
Verwendung eines Überstrom- und Regulierventils beruht. Die praktische
Erprobung der Anordnung hat durchaus befriedigende Ergebnisse gezeigt.

Traenkle.

H. L. Dryden and G. C. Hill. Wind pressure on cylindrical stacks. Phys.
Rev. (2) 35, 1416, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Zusammenfassender
Bericht über Modellversuche über den Winddruck auf Zylinder im Windtunnel,
auf einen großen Zylinder im natürlichen Wind und auf den Speicher einer Kraft-

anlage im natürlichen Wind. Das Ziel ist, eine Basis für die Schätzung des mittleren Winddruckes auf den Speicher und andere zylindrische Strukturen bei bekannten Windgeschwindigkeiten zu erhalten. Es ergibt sich folgendes: Der Winddruck auf den Speicher ist bei gegebener Windgeschwindigkeit eine Funktion des Verhältnisses von Höhe und Durchmesser des Speichers und vielleicht auch noch der Rauheit der Oberfläche. Modellversuche können nicht ohne weiteres verwertet werden, weil die Erscheinungen sehr von den absoluten Massen abhängen. Annahme einer Windbelastung von 20 Pound/square foot bei Windgeschwindigkeiten von 185 km/Std. ist eine sichere Annahme für Speicher, deren dem Wind ausgesetzte Höhe nicht größer als der zehnfache Durchmesser ist. Bei dünnwandigen Speichern großen Durchmessers müssen die lokalen Druckwerte in Betracht gezogen werden.

Güntherschulze.

H. Benndorf. Über die Bewegung fester Körper in einer Flüssigkeit mit Reibung. Phys. ZS. **31**, 593—610, 1930, Nr. 13. Im ersten Teil der Arbeit wird der Nachweis geführt, daß die von F. M. Exner gegebene, auf energetischen Überlegungen gegründete Ableitung einer Widerstandsformel auf einem Trugschluß beruht, indem Exner die Eulersche und die Lagrangesche Betrachtungsweise miteinander vermengt. Im zweiten Teil wird der Versuch gemacht, die Bewegung einer Kugel in einer reibenden Flüssigkeit unter Einwirkung einer konstanten Kraft angenähert zu berechnen auf Grund der Widerstandskennziffer, wie sie als Funktion der Reynoldsschen Zahl empirisch bestimmt worden ist. Verf. geht aus von der Bewegungsgleichung der Kugel $m \, dv/dt = P - W$, wo P die treibende Kraft und $W = ca^2\pi(\rho v^2/2)$ der Flüssigkeitswiderstand ist (a = Kugelradius), wobei c von der Reynoldsschen Zahl R abhängt. Diese Gleichung wird durch Einführung der „charakteristischen Geschwindigkeit“ $v_c = v/a$ der Kugel und des „charakteristischen Widerstandes“ $w_c = (\pi/2)(\eta^2/\rho)$ der Flüssigkeit vereinfacht. Die Reynoldssche Zahl $R = v/v_c$ wird als „reduzierte Geschwindigkeit“ gedeutet, d. h. als jene Zahl, die angibt, um wievielfach größer die wirkliche Geschwindigkeit v der Kugel ist als ihre charakteristische. Ferner wird die „reduzierte Zeit“ θ und der „reduzierte Weg“ σ statt der wirklichen Zeit t und des wirklichen Weges s dadurch eingeführt, daß $\theta = t/\tau$ und $\sigma = s/l$ gesetzt wird, wobei die neuen Zeit- und Wegeinheiten definiert sind durch $\tau = 2 \rho' V/\pi \eta a$ und $l = 2 \rho' V/\pi \rho a^2$ (V = Kugelvolumen, ρ' = Dichte der Kugel). Schließlich wird noch statt der treibenden Kraft P die „reduzierte Kraft“ $\Pi = P/w_c$ und die Widerstandsfunktion $Z = c \cdot R^2$ eingeführt. Dadurch erreicht der Verf., daß die Bewegungsgleichung die Form annimmt $d\theta = dR/(R - Z)$, also die fünffach unendliche Mannigfaltigkeit aller Kugelprobleme auf eine einfach unendliche Mannigfaltigkeit reduziert wird. Die numerische Integration der letzten Gleichung liefert R als Funktion von θ , so daß aus der weiteren Gleichung $d\sigma = R \cdot d\theta$ der Weg als Funktion der Zeit berechnet und damit alle Fragen beantwortet werden können, die sich auf die Bewegung einer Kugel unter dem Einfluß einer konstanten Kraft beziehen. Verf. berechnet dann eine Anzahl Beispiele und findet sie in guter Übereinstimmung mit den bekannten Versuchsergebnissen. Ein letzter Abschnitt bringt eine Korrektur für die mitbewegte Flüssigkeit. Die Überlegungen lassen sich auch auf andere Körperformen übertragen, wenn nur deren Widerstandsfunktion empirisch gegeben ist.

Erk.

R. Hermann und Th. Burbach. Strömungswiderstand und Wärmeübergang in Rohren. Mit einem einführenden Vorwort von L. Schiller. VI u. 88 S. und 2 Kurventafeln. Leipzig, Akad. Verlagsges. m. b. H., 1930. (Leipziger Dissertationen.) Die Dissertation von Hermann behandelt die experimentelle

Bestimmung des Widerstandsgesetzes für Rohre mit kreisförmigem Querschnitt Reynoldssche Zahlen $w \cdot d/\nu$ zwischen 20 000 und 2 000 000 und Anlaufängen zwischen 44 und 300 Durchmessern. Die Messungen wurden mit Wasser (Zirkulationsbetrieb mit Kreiselpumpe), dessen Temperatur zwischen 7° und 53° variiert wurde, an zwei gezogenen Rohren verschiedenen Materials (Messing und Kupfer) und verschiedenen Durchmessers (6,8 und 5,0 cm) mit sieben Meßstrecken durchgeführt. Das Widerstandsgesetz der beiden Rohre stimmt unter Berücksichtigung der Anlaufängen innerhalb einer quadratischen Streuung von $\pm 0,5\%$ überein. Eine relative Abnahme des Widerstandskoeffizienten mit wachsender Anlaufänge ist bis zu $300 \cdot d$ (gerechnet bis zur Mitte der Meßstrecke) zu beobachten. Er wächst mit der Reynoldsschen Zahl. Man kann jedoch $100 \cdot d$ als „angekündigtes Ende der Anlaufstrecke“ bezeichnen, da die Abnahme des Widerstandskoeffizienten pro $1 \cdot d$ Zunahme der Anlaufstrecke zwischen 100 und $300 \cdot d$ nur noch $1/40$ derjenigen bei $50 \cdot d$ beträgt. Für eine Anlaufstrecke von $191 \cdot d$ und das Gebiet $20\,000 < R < 2\,000\,000$ wird für die Berechnung des Widerstandskoeffizienten die Gleichung aufgestellt:

$$\varphi = 0,00540 + 0,396 \cdot R^{-0,300}.$$

Für beliebige Anlaufängen zwischen 44 und $300 \cdot d$ kann der Widerstandskoeffizient mit Hilfe einer angegebenen Tabelle berechnet werden. Der Einfluß etwaiger Luftabscheidung oder von der Kreiselpumpe herrührender Pulsationen, sowie der Genauigkeit der Druckabfallmessungen mittels Anbohrungen wird experimentell untersucht. In der zweiten Dissertation wird der Wärmeübergang von heißem Wasser an ein kaltes Messingrohr bei laminarer und turbulenter Strömung bestimmt. Die mittlere Durchflußgeschwindigkeit im Rohr konnte zwischen 5 und 40 cm/sec variiert werden, die mittlere Temperatur des strömenden Wassers zwischen 6 und 110° . Die Messungen bestätigen bei großer Anlaufänge im laminaren Gebiet die Nusseltsche Theorie, wonach die dimensionslose Wärmeübergangszahl $h \cdot d/\lambda$ unabhängig von der für den Wärmeübergang maßgebenden Kenngröße $w \cdot d/\lambda$ ist, worin w die mittlere Strömungsgeschwindigkeit, d der Rohrdurchmesser und λ die Temperaturleitzahl der strömenden Flüssigkeit ist. Im turbulenten Gebiet werden die Versuchsergebnisse durch die Formel von Prandtl mit dem Zahlenfaktor $0,4$ (statt $1,6$ nach Prandtl) gut wiedergegeben, mit Berücksichtigung der Anlaufstörung kann man sie auch durch die Gleichung

$$\frac{h \cdot d}{\lambda} = 0,0395 \cdot \left(\frac{w \cdot d}{\lambda} \right)^{0,75} \cdot e^{0,02275 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{Gr \cdot d}{z}}$$

darstellen, worin Gr die Grashofsche Kenngröße ist, z die Länge der Anlaufstrecke.

Erk.

William Baldwin, Jr. A stroboscopic ripple tank. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 1, 309–324, 1930, Nr. 6. Zur Demonstration und Untersuchung von Reflexion, Refraktion, Interferenz usw. von Wellen wurde ein Wellenapparat konstruiert, durch einen periodischen Luftstrom werden Wellen auf einer Wasseroberfläche erzeugt, und zwar kann sowohl eine punktförmige als auch eine geradlinige Erregung eingestellt werden. Die Beobachtung erfolgt durch eine einstellbare stroboskopische Vorrichtung im scheinbaren Stillstand oder bei langsamer Schließung.

H. E. Linckh.

J. Dupin et M. Teissié-Solier. Sur les tourbillons alternés en régime non turbulent et en régime turbulent. C. R. 190, 920–922, 1930, Nr. 15. Mit einer stroboskopischen Methode haben die Verf. ihre Untersuchungen über die Perioden der Wirbelbildungen im Kielwasser eines senkrecht zu seiner Symmetrieachse bewegten Zylinders (vgl. diese Ber. 9, 642, 1928) auf das Gebiet der Reynolds-

zahlen über 500 ausgedehnt. Der schon früher benutzte Parameter von Strouhal $S = D/WT$ (D = Zylinderdurchmesser, W = Strömungsgeschwindigkeit an Zylinder, T = Periode der Wirbelbildung) nimmt bei Reynoldszahlen zwischen 1000 und 10000 den nahezu konstanten Wert 0,2 an. Für eine von Anfang an turbulente Strömung ändert sich dieses Ergebnis nicht. Auch für Reynoldszahlen unter 500 gruppieren sich die Parameterwerte für die ursprünglich turbulente Strömung um die für die nichtturbulente.

Schnurman

Hans Zocher und Fritz Stiebel. Dunkelfeldmikroskopie dünnster Filme auf Flüssigkeitsoberflächen. ZS. f. phys. Chem. (A) **147**, 401–435, 1930, Nr. 6. [S. 2041.]

L. J. Weber

W. O. Smith, Paul D. Foote and P. F. Busang. Capillary retention of liquid in assemblages of homogeneous spheres. Phys. Rev. (2) **35**, 1416, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Porenvolumina eines Haufens gleicher Kugeln wurden mit Flüssigkeit ausgefüllt. Nach sehr langsamem Abfließen wurde dann die von dem Haufen zurückgehaltene Flüssigkeitsmenge experimentell bestimmt. Die Flüssigkeit wird in Form von Ringen an den Berührungstellen der Kugeln zurückgehalten. Die Krümmungsradien der Ringoberflächen werden als Funktion der Oberflächenspannung, des Kugelradius und des Druckabfalls in der Flüssigkeit-Dampf-Grenzfläche berechnet und ergeben das pro Kugelberührung zurückgehaltene Flüssigkeitsvolumen. Berechnete und gemessene Werte stimmen überein.

Güntherschulze

W. Herz. Innere Reibung, Molvolumen und Temperatur. ZS. f. Elektrochem. **36**, 454–455, 1930, Nr. 7. Wird die dritte Wurzel aus dem Molvolumen mit L bezeichnet, so gilt, daß bei einigen nicht assoziierten Flüssigkeiten das Produkt aus L und der 18. Wurzel aus der Viskosität keine erheblichen Zahlenunterschiede aufweist und ziemlich temperaturunabhängig ist. Für eine jede Flüssigkeit ist der Quotient aus L und der 6. Wurzel der (absolut gezählten) Temperatur annähernd konstant. — Leider ist das prüfbare Tatsachenmaterial nur klein.

W. Herz-Breslau

Max Trautz und H. E. Binkle. Die Reibung, Wärmeleitung und Diffusion in Gasgemischen. VIII. Die Reibung des H_2 , He, Ne, Ar und ihrer binären Gemische. Ann. d. Phys. (5) **5**, 561–580, 1930, Nr. 5. Es werden mit der Transpirationsmethode die Reibungskoeffizienten von H_2 , He, Ne und Ar zwischen 20 bis 250° C bestimmt. Dabei ergab sich, daß die Reibung der drei leichtesten Gase der Sutherlandformel nicht gehorcht. Es steigt η bei H_2 und He mit $T^{2/3}$; bei Ne mit einer komplizierten T -Funktion. Die Sutherlandformel versagt bei Ar und anderen Gasen in der Nähe der kritischen Temperatur. Die Sutherlandkonstante C hat da ein Maximum. Die Reibungsisothermen der binären Gemische werden bei 20°, 100°, 200° und 250° C aufgenommen und die Konstanten des Mischungsgesetzes berechnet. Die Reingaskonstanten $M\theta$ zeigen Zusammenhänge mit Quantenzahlen.

Binkle

C. Walther. Das Viskositäts-Temperaturdiagramm. Petroleum **26**, 755–757, 1930, Nr. 28. Für die graphische Darstellung der von dem Verf. bereits früher vorgeschlagenen Gleichung $\lg \lg \nu = -m (\lg T - a) + \lg \lg \nu_{500}$ wird ein Koordinatensystem angegeben, das eine Erweiterung des McCoull- oder Herschel-Diagramms darstellt.

Erk

E. W. Madge. The variation of the viscosity of liquid with temperature. Journ. phys. chem. **34**, 1599–1606, 1930, Nr. 7. Der Verf. geht bei seiner

Betrachtungen über die Temperaturabhängigkeit der Zähigkeit aus von den Maxwell'schen Anschauungen über die Zähigkeit als Grenzfall eines elastischen festen Körpers, der unter der Wirkung der ausgeübten Scherbeanspruchung zu fließen beginnt. Er zerlegt die Zähigkeit in zwei Faktoren, den Schubmodul und die Relaxationszeit τ , und untersucht nun die Temperaturabhängigkeit dieser beiden Größen. Die Debyesche Dipoltheorie führt in Verbindung mit den Untersuchungen Grafunders über die Temperaturabhängigkeit der Dielektrizitätskonstante zu Vorstellungen, die qualitativ die Temperaturabhängigkeit der Zähigkeit zu erklären vermögen und durch die Versuche von Sellerio über den Einfluß starker elektrischer Felder auf die Zähigkeit gestützt werden. Auf Grund veröffentlichter Untersuchungen von Tilleard über den Schubmodul von Metallen wird die Gleichung abgeleitet

$$\eta = \frac{A \cdot e^{\beta T}}{\tau - b},$$

wobei die Konstanten empirisch bestimmt werden müssen. Die Gleichung vermag die Zähigkeit einer Anzahl assoziierter und nicht assoziierter Flüssigkeiten in einem größeren Temperaturbereich gut wiederzugeben. *Erk.*

B. Berl und H. Umstätter. Über die Temperaturabhängigkeit der Viskosität von Celluloselösungen. ZS. f. phys. Chem. (A) 148, 471—474, 1930, Nr. 6. Mit einem neuen Kapillarviskosimeter, dessen Kapillare 0,03 mm l. W. besitzt, werden an Celluloselösungen zwischen 20 und 40° Zähigkeitsmessungen ausgeführt. Die Zähigkeit wird abhängig vom Quadrat der Temperatur gefunden. *Erk.*

W. Scott Blair. A further study of the influence of the proximity of a solid wall on the consistency of viscous and plastic materials. Journ. phys. chem. 34, 1505—1508, 1930, Nr. 7. Es wird der Fall eines Stoffesörtert, der durch eine Röhre strömt und in der unmittelbaren Nähe der Wand eine Schicht mit veränderten Widerstandseigenschaften hat. Die in früheren Veröffentlichungen vorgeschlagenen empirischen Korrektionskonstanten werden als Funktion der Widerstandseigenschaften des strömenden Stoffes ausgedrückt. *Erk.*

Die Prüfung der Schmiermittel. III. Motorenbetrieb und Maschinen-schmierung 3, 10—15, 1930, Nr. 7. (Beilage zu Petroleum 26, 1930, Nr. 28.) Fortsetzung der Veröffentlichung von Normentwürfen des deutschen Verbandes für Materialprüfungen der Technik: Fließpunkt und Tropfpunkt, Zähigkeit, Wassergehalt, Aschegehalt, Neutralisationszahl (bisher Säurezahl). *Erk.*

L. Hulshof. Quellungsdruck und osmotischer Druck. Proc. Amsterdam 3, 165—175, 1930, Nr. 2. In Fortsetzung seiner bisherigen Arbeiten stellt Verf. theoretische Betrachtungen an, indem er die Kräfte verfolgt, welche beim Behalten einer festen Wand durch eine Flüssigkeit bestehen. Thermodynamisches Potential in einer Grenzschicht, Imbibition, Identität von osmotischem Druck und Quellungsdruck werden mathematisch behandelt und die Folgerungen für den Diffusionsvorgang und für die Teilchen kolloider Größenordnung werden untersucht. Osmotisch wirksame Teilchen sind nach Verf. Quellungscentra im Lösungsmittel. Teilchen wie diejenigen von Perrin verdanken ihre Stabilität dem Quellungsdruck. *L. J. Weber.*

Nikolai Schilow. Einige Betrachtungen über aktivierte Kohle. Kolloid-S. 52, 107—110, 1930, Nr. 1. Die Kohle zeigt je nach ihrer Aktivierung gegenüber

Alkali verschiedene Adsorptionsfähigkeiten. Ferner fand Verf. gemeinsam mit Tschmuto, daß, wenn man die Adsorption von Salzsäure von einer bestimmten Konzentration bei verschiedenen Sauerstoffdrücken untersucht, man eine eigentümliche Kurve (Abszissen: Sauerstoffdrücke; Ordinaten: Salzsäureadsorption) erhält, die unabhängig von der Adsorptionsisotherme für Sauerstoff in zwei scharf abgegrenzten Stufen verläuft. Im Bereich der Sauerstoffdrücke von 10^{-6} bis etwa 2 mm ist die Kurve horizontal, steigt dann steil und plötzlich bis auf etwa vierfache Werte, um wiederum parallel der Abszissenachse abzubiegen. Verf. erklärt dieses Verhalten durch eine einfache Annahme über die Entstehung von Hydroxylgruppen auf der Kohlenoberfläche. Die Zahl der Hydroxylgruppen an jedem einzelnen Kohlenstoffatom bestimmt die basische oder saure Natur des Oxyds.

H. Ebert.

Tito Franzini. Sull' occlusione dell' idrogeno nel nichel e nel ferro. S.-A. Rend. Lomb. (2) **63**, 18 S., 1930, Nr. 6/10. Es wird die Adsorptionsgeschwindigkeit von Wasserstoff an Nickel- und Eisendrähten gemessen durch Bestimmung der Änderung des elektrischen Widerstandes. Bei gewöhnlicher Temperatur tritt Sättigung ein beim Eisen, wenn das 60fache des Metallvolumens an Wasserstoff adsorbiert ist, beim Nickel das 103fache Volumen. Es wird die Sättigungsgeschwindigkeit und die Durchlässigkeit der beiden Metalle für Wasserstoff gemessen. Der Diffusionskoeffizient für Eisen ist erheblich größer als für Nickel.

Tollert.

J. N. Pearce and H. F. Johnstone. The adsorption of the vapors of methane and its chlorine derivatives by activated charcoal. Journ. phys. chem. **34**, 1260 -1279, 1930, Nr. 6. Nach Diskussion der Grundlagen der vorhandenen Adsorptionstheorien werden Adsorptionsmessungen mitgeteilt, die einen Teil eines systematischen Studiums der Adsorption mit Benutzung eines Standardadsorbens von immer derselben Beschaffenheit bilden. Es wurden die Adsorptionsisothermen für Methan, Methylchlorid (CH_3Cl), Dichloräthylen (CH_2Cl_2), Chloroform (CHCl_3) und Tetrachlorkohlenstoff (CCl_4) an Holzkohle bei mehreren Temperaturen im Bereiche von etwa -32° bis $+250^\circ$ gemessen. CHCl_3 zersetzt sich bei 184° , CCl_4 bei 80° merklich. Bei kleinen Drücken (niedrigen Konzentrationen) steigt die adsorbierte Menge (in Kubikzentimeter) vom CH_4 zum CCl_4 an, entsprechend der wachsenden Anzahl der Cl-Atome, die derjenige Bestandteil des Moleküls sind, der durch die stärksten Adsorptionskräfte mit der Kohle verknüpft ist. Bei höheren Drücken kehrt sich diese Reihenfolge um, was darauf zurückgeführt wird, daß die Moleküle mit mehreren Cl-Atomen vermöge ihres höheren Molekülvolumens die Oberfläche eher völlig bedecken und weitere Adsorption verhindern. Dem entsprechend verlaufen auch die Isothermen um so flacher, je größer das Molekülvolumen ist. Es wird darauf hingewiesen, daß Messungen von Pearce und Knudson (Proc. Iowa Acad. Sci. 1928) mit H_2O , CH_3OH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, NH_3 und CH_3NH_2 denselben Einfluß des Molvolumens erkennen lassen. Dieser Einfluß wird graphisch dargestellt. Aus den Isothermen wird die Adsorptionswärme errechnet. Sie steigt vom CH_4 (3750 cal) zum CHCl_3 (10700 cal) an, für CCl_4 ist sie wieder kleiner (8900 cal). Ferner wird eine Formel der Adsorptionsisobaren von Jacques geprüft und annähernd bestätigt und die Adsorptionstheorie von Polanyi mit den Messungen verglichen, mit dem Ergebnis, daß die adsorbierte Schicht — im Einklang mit dieser Theorie — nicht monomolekular ist, sondern mehrere Molekülschichten umfassen kann.

Schingnitz.

Tositomo Baba. Sorption of vapour by chabazite. Bull. Chem. Soc. Japan **5**, 190—202, 1930, Nr. 6. Es wurde die Adsorption von Pentan, Benzol, Äther, Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff, Aceton, Äthylacetat, Methylalkohol

Äthylalkohol, Methyl-, Äthyl-, Propyl- und Butylamin, Schwefelkohlenstoff und Kohlendioxyd an entwässertem Chabasit (Aluminium-Alkali-Silikat) bei 25° nach Menge und Geschwindigkeit gemessen. Die ersten sieben Substanzen werden nur verschwindenden Mengen adsorbiert, die übrigen Stoffe um so stärker, je kleiner das Molekularvolumen ist, am stärksten also Methyl- und Äthylalkohol und Methylamin. Wurden diese Stoffe an denselben Chabasitkristallen mehrmals adsorbiert und durch Abpumpen oder Erhitzen entfernt, so wurden die Kristalle brüchig und zerfielen schließlich zu einem feinen Pulver. Die Adsorptionsgeschwindigkeit für homologe Stoffe fällt mit steigendem Molekularvolumen. Die Erklärung hierfür wird darin gesucht, daß die größeren Moleküle schwerer und langsamer in die engen Poren und Hohlräume des (entwässerten) Chabasits eindringen. Auf Grund dieser Vorstellung wird eine Formel abgeleitet, die die Adsorptionsgeschwindigkeit darzustellen geeignet ist.

Schingnitz.

W. McBain, D. N. Jackman, A. M. Bark and H. G. Smith. The sorption of organic vapors by activated sugar charcoal. Journ. phys. chem. **34**, 1439—1453, 1930, Nr. 7. Das Hauptziel der Arbeit war, festzustellen, in welchem Maße die Adsorption an Holzkohle durch verschiedene Aktivierung und Entgasung der Kohle beeinflusst wird. Es wurden drei Proben von Zuckerkohle benutzt, die sich darin unterschieden, daß sie mit und ohne Anwesenheit von Luft auf verschiedenen hohen Temperaturen erhitzt wurden. Als Adsorbenda dienten Chloroform, Essig- und Buttersäure, Benzol, Toluol, Aceton, Methyl- und Äthylalkohol, Hexan, Pentan und Wasser. Die Adsorption wurde bei verschiedenen Temperaturen zwischen 20 und 300° hinsichtlich Menge und Geschwindigkeit gemessen. Aus einer großen Zahl von Einzelheiten werden folgende Ergebnisse hervorgehoben: Die Adsorptionsgeschwindigkeit ist um so größer, je höher die Temperatur und je besser Aktivierung und Entgasung sind. Die adsorbierten Mengen sind besonders bei kleinen Drucken stark von der Beschaffenheit der Kohle abhängig. Bei der am sorgfältigsten entgasten Kohle ist die Adsorption bereits bei sehr kleinen Drucken sehr groß, z. B. für Toluol bei einem Drucke, der nur ein Zehntausendstel des Sättigungsdruckes beträgt, bereits halb so groß wie im Sättigungsdruck. Im Bereiche kleiner Drucke wächst die adsorbierte Menge proportional dem Drucke stark an, um dann in schroffem Wechsel ein Gebiet zu erreichen, in dem sie fast unabhängig vom Drucke ist. Die Adsorptionsformel $x/m = kp^{1/n}$ (x/m adsorbierte Menge in Gramm pro Gramm Adsorbens, p Druck, k und n Konstanten) vermag dieses Verhalten durchaus nicht wiederzugeben, da n , anstatt konstant zu sein, vom Werte 1 bei kleinen Drucken bis unendlich bei großen Drucken anwachsen würde. Dagegen können die Ergebnisse mit der Langmuir'schen Gleichung $x/m = abp/(1 + ap)$ (a und b Konstanten) befriedigend dargestellt werden.

Schingnitz.

L. W. Foote and J. K. Dixon. The adsorption of water and benzene vapors by manganese dioxide. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 2170—2179, 1930, Nr. 6. Es wurden die Adsorptionsisothermen an Mangandioxyd für Wasser bei — 17,5, — 25 und 40° und für Benzol bei 0 und 25° bestimmt. Die erhaltenen Werte stimmten mit den nach der Theorie von Polanyi errechneten gut überein. Vorbehandlung des reinen Oxyds mit einem permanenten Gas, das ebenfalls adsorbiert werden kann, verringert die Adsorptionsfähigkeit für Wasserdampf. Hystereserscheinungen konnten nicht beobachtet werden.

Brückner.

Erik Larsson. Die Löslichkeit von Säuren und Salzlösungen. II. Die Löslichkeit der Benzoesäure und der Aktivitätskoeffizient ihrer

Moleküle in Lösungen von Natriumchlorid und Kaliumchlorid. ZS. f. phys. Chem. (A) 148, 304–317, 1930, Nr. 4. Die Löslichkeit der Benzoesäure in Natrium- und Kaliumchloridlösungen wird gemessen und daraus die Aktivitätskoeffizienten der Benzoesäure in diesen Lösungen nach verschiedenen Methoden bestimmt: 1. Ist die Löslichkeit in der betreffenden Salzlösung bekannt, dann muß man die Dissoziation der Säure korrigieren, was durch Messung der H-Ionenaktivität geschieht. (Derzeit nur für Lösungen von NaCl und KCl verwendbar.) 2. Durch Zusatz wachsender Mengen von Na-Benzolat wird die Dissoziation der Säure zurückgedrängt und durch ein Extrapolationsverfahren werden die Aktivitätskoeffizienten der benzoatfreien Lösungen erhalten. 3. Dieses Extrapolationsverfahren kann durch ein rechnerisches Verfahren vereinfacht werden, wodurch man mit einer geringeren Zahl von Löslichkeitsbestimmungen auskommen kann. In den Fällen, in denen alle drei Methoden verwendet wurden, gaben sie genügend übereinstimmende Werte. Es wurde gefunden:

$$\log f = 0,177 c \text{ in NaCl-Lösung,}$$

$$\log f = 0,137 c \text{ in KCl-Lösung.}$$

= Aktivitätskoeffizient des Benzoesäuremoleküls in einer c -molaren Salzlösung.

Dadić

H. Schmid. Physikalische Messungen an kurzlebigen Zwischenprodukten. ZS. f. phys. Chem. (A) 148, 321–336, 1930, Nr. 5. Es wurde eine Methode ausgearbeitet, die es gestattet, an kurzlebigen Zwischenprodukten physikalische Messungen vornehmen zu können, und die darauf beruht, daß an Stelle von Messungen an räumlich übereinstimmenden, zeitlich schnell wechselnden Zuständen Messungen an zeitlich übereinstimmenden, räumlich wechselnden Zuständen treten. Zur Feststellung der Brauchbarkeit der Methode wurden Messungen an dem labilen Ferrithiosulfatkomplex durchgeführt, der sich, durch seine Färbung kenntlich, aus Ferrisalz und Thiosulfat bildet, um nach wenigen Sekunden wieder zu verschwinden. Nach der Strömungsmethode gelang es, an Hand von Potentialmessungen die Konstitution des Komplexes trotz seiner großen Zerfallsgeschwindigkeit zu ermitteln. Der Komplex besitzt die Zusammensetzung FeS_2O_3^- und seine Komplexitätskonstante

$$K = \frac{[\text{FeS}_2\text{O}_3^-]}{[\text{Fe}^{++}] [\text{S}_2\text{O}_3^{--}]}$$

im Sinne seiner Bildung $\text{Fe}^{++} + \text{S}_2\text{O}_3^{--} \rightarrow \text{FeS}_2\text{O}_3^-$ beträgt bei $+18^\circ$ und einer ionalen Konzentration von 2,1 etwa 15. Die Bildungsgeschwindigkeit des genannten Komplexes ist um vieles größer als seine erhebliche Zerfallsgeschwindigkeit; demgemäß spielt die Komplexbildung die Rolle eines Gleichgewichts, das der für die Bruttoreaktion $2\text{Fe}^{++} + 2\text{S}_2\text{O}_3^{--} \rightarrow 2\text{Fe}^{+} + \text{S}_4\text{O}_6^{--}$ zeitbestimmende Teilreaktion vorgelagert ist. Für die Bildung eines entsprechenden Ferrokomplexes ließen sich dagegen keine Anzeichen gewinnen.

Brückner

H. Forestier. Action du champ magnétique sur la vitesse de dissolution du fer dans le chlorure de cuivre CuCl_2 . C. R. 190, 1421–1422, 1930, Nr. 24. Zur Anwendung gelangte reines Armco-Eisen (99,86% Fe), dessen Lösungsvermögen in 10% iger Kupferchloridlösung durch elektrische Felder bis zu 5000 Gauß beeinflußt wurde. Mit zunehmender Stärke des elektrischen Feldes nimmt die Lösungsgeschwindigkeit des Eisens bis zu 4000 Gauß annähernd linear zu, weitere Verstärkung des Feldes ist daraufhin einflußlos. In Kupfersulfatlösung wird der gleiche Effekt nur undeutlich erhalten, da das ausgeschiedene Kupfer nach kurzer Zeit einen festhaftenden Überzug auf dem Eisen bildet, der weiteren Angriff der Kupferionen an der Eisenoberfläche verhindert.

Brückner

R. Kruyt mit Versuchen von **E. F. de Haan**. Über die sogenannte „langsame“ Koagulation. Kolloid-ZS. 51, 61—65, 1930, Nr. 1. Bei der langsamen Koagulation gilt die Smoluchowskische Gleichung nicht, indem die Zeitkonstante ständig zunimmt. Verff. nehmen an, daß die Entladung der Teilchen nur teilweise erfolgt. Beim Zusammentreten der Teilchen haften letztere an den entleerten Stellen aneinander, so daß die größeren Teilchen spezifisch höhere Ladung zeigten und daher die Koagulationszeit steigt. Selensole zeigen tatsächlich eine geringe Zunahme der kataphoretischen Geschwindigkeit während der langsamen Koagulation, in Übereinstimmung mit obiger Theorie. *Gemant.*

Morris Muskat. Distribution of non-reacting fluids in the gravitational field. Phys. Rev. (2) 35, 1415—1416, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Veröffentlichung besteht im wesentlichen aus einer Untersuchung der Verteilung, die von Lewis und Randall für die Verteilung nicht miteinander reagierender idealer Flüssigkeiten in einem Schwerfeld gegeben wurde. Wenn die Flüssigkeiten inkompressibel sind, ergibt sich eine formale Lösung für ein Gemisch beliebig vieler Teile. Das Verhältnis der Konzentrationen am Kopf und am Fuß einer vertikalen Säule wird für jede Komponente explizite sowohl für kompressible als auch für inkompressible Flüssigkeiten gegeben. Wenn alle Molarmolumina der verschiedenen Flüssigkeiten einander gleich sind, lassen sich die Gleichungen vollständig lösen und führen zu einer relativen Verteilung und im Falle idealer Gase zu individuellen barometrischen Verteilungen. Die physikalische Bedeutung dieser Ergebnisse wird kurz behandelt. Der Fall der binären Gemische wird ausführlich behandelt und zahlreiche Beispiele (Mischung zweier Paraffine, verdünnte Lösung von NaCl in Wasser) gegeben. Der Effekt ist, wie zu erwarten, außerordentlich gering und im ersten Falle nur ein Zehntel von dem durch die einfache Barometerformel gegebenen. *Güntherschulze.*

Hart Peters und **Hans Küster**. Über die Einstellung des Wassergasgleichgewichts unter dem Einfluß elektrischer Durchladungen bei verändertem Druck. ZS. f. phys. Chem. (A) 148, 284—303, 1930, Nr. 4. [S. 1933.] *Güntherschulze.*

James H. Hibben. Experimental procedure and the kinetics of the O_3 -decomposition at low pressures. Journ. phys. chem. 34, 1387—1398, 1930, Nr. 7. Die Reaktionsgeschwindigkeit der Zersetzung von Stickstoffpentoxyd bleibt bei Verminderung des Druckes auf wenige tausendstel Millimeter Hg konstant. Daraus wird geschlossen, daß die Zersetzung als unimolekulare Reaktion verläuft, mehrere Freiheiten besitzt und die Energieverteilung im Molekül ungleichmäßig ist. *Brückner.*

D. Browne, **E. B. Moullin** und **A. J. Perkins**. The Added Mass of Prisms Floating in Water. Proc. Cambridge Phil. Soc. 26, 258—272, 1930, Nr. 2. Wenn ein schwimmender Körper freie harmonische Schwingungen in der Vertikalen ausführt, so entsteht eine pulsierende Strömung der Flüssigkeit um den schwimmenden Körper herum. Der kinetischen Energie des Systems „Schwimmkörper — pulsierende Flüssigkeit“ kann man eine Masse zuordnen, die man als scheinbare Masse bezeichnet. Verff. untersuchen nun, in welcher Weise die Zusatzmasse isomatischer Schwimmkörper von der Länge, Breite und Eintauchtiefe abhängt. Die Versuchsanordnung besteht aus einem Flüssigkeitsbehälter, in dem der Körper schwimmt. Der Schwimmkörper ist durch eine Feder an dem Boden festgehalten und kann durch einen Elektromagneten, der mit Wechselstrom meßbarer Frequenz gespeist wird, zu Vertikalschwingungen angeregt werden. Es wird die Eigenfrequenz des Systems bestimmt bei leerem Behälter (Zusatzmasse 0) und vollem

Behälter. Aus dem Verhältnis der beiden Frequenzen erhält man unter Vernachlässigung der Auftriebsänderung, die gegen die Federkraft klein ist, die Zusatzmasse. Die Federmasse wird besonders berücksichtigt. Es werden Formeln zur Berechnung der Zusatzmasse angegeben und mit den Versuchsergebnissen verglichen. Die Zusatzmasse wird allgemein in etwa derselben Größe wie die Masse des Schwimmkörpers gefunden.

Johannes Kluge

Karl Ludolf Schaefer und Franz Wethlo. Über einen c^5 -Klangstab mit lang Abschwingungsdauer. S.-A. Passow-Schaefer, Beiträge f. Anatomie u. Physiologie des Ohres, der Nase und des Halses **28**, 171–176, 1930. Der c^5 -Klangstab ist ein zylindrischer Stab aus Leichtmetall von etwa 60 cm Länge. Er wird in der Mitte mit einem Handgriff festgehalten und durch Schlagen gegen eine seiner Endflächen in Longitudinalschwingungen versetzt. Er hat nur schwache Nebentöne und eine Abklingzeit von mindestens 40 sec und ist damit der c^5 -Stimmgabel überlegen.

K. Schuster

D. V. Gogate and Y. G. Naik. Effect of Direct Current of the Frequency of Sonometer Wire. Nature **125**, 819, 1930, Nr. 3161. Kurze Mitteilung über die Änderung der Abstimmung einer Sonometersaite durch einen hindurchgesandten Gleichstrom. Der Effekt ist — wie mitgeteilt wird — nicht eine Wirkung der entwickelten Jouleschen Wärme und er ist auch nicht magnetischer Natur.

F. Trendelenburg

Otto Lohaus. Beiträge zur Klärung der Mikrophonschwingungen. Elektr. Nachr.-Techn. **7**, 210–212, 1930, Nr. 5. Die Klemmenspannung eines Kohlenkörnermikrophons, welches von einem Gleichstrom durchflossen wird, kann periodische Schwankungen zeigen (vgl. G. Schubert, Elektr. Nachr.-Techn. **139**, 1927). Die Mikrophonschwingungen werden auf folgende Weise erklärt: Nach Einschalten des Mikrophonstromes entwickelt sich in der Körnerfüllung Wärme. Die Wärme überträgt sich auf die Membran. Ist diese am Rande fest eingespannt, so wird sie sich infolge thermischer Ausdehnung durchbiegen. Falls die Durchbiegung nach außen erfolgt, lockert sich die Füllung, und damit steigen Mikrophonwiderstand, Klemmenspannung und weiterhin die Füllungs-temperatur; schließlich tritt Funkenbildung zwischen den Teilchen auf, die Kohlenkontakte verschweißte. Der Widerstand des Mikrophons wird geringer, die Wärmeentwicklung läßt nach und dadurch drückt dann die Membran auf das verschweißte Kohlenmaterial und dieses bricht zusammen, so daß der Ausgangszustand wieder hergestellt wird und die nächste Schwingungsperiode einsetzt. Zur Prüfung der Vorgänge wurde die Membran auf elektromagnetischem Wege in verschiedenen Schwingungsphasen nach innen bzw. nach außen durchgedrückt, also belastet bzw. entlastet. Erfolgt in der Phase der Spannungszunahme eine kurzzeitige Entlastung der Membran, so ändert dies am Ablauf des Schwingungsvorgangs praktisch nichts. Lediglich im Moment der Entlastung tritt eine momentane Spannungserhöhung ein. Beweisen man andererseits kurz vor Erreichung des Spannungsminimums, also in einem bestimmten Zeitpunkt, in dem nach der obigen Annahme die Kohlenkörner zusammengeschwungen sind, einen Druck auf die Membran, so steigt die Spannung steil an, offenbar weil die Kohlenbrücken zusammengebrochen sind. Der Schwingungsvorgang wird dann gestört und die Mikrophonschwingungen setzen dem neuen Zustand entsprechend wieder ein. Bei Beobachtung im Mikroskop konnte man Membranschwingungen von 1 bis $2 \cdot 10^{-2}$ mm Amplitude beobachten. *F. Trendelenburg*

G. W. Sutton. Some notes on the design of a gramophone pick-up. Journ. Inst. Electr. Eng. **68**, 566–577, 1930, Nr. 401. Mitteilung über die mechanische Konstruktion eines Grammophonpick-ups.

ch-akustischen Eigenschaften und insbesondere auch über die Frequenzkurven und elektrischen Tonabnehmern. In einem Anhang werden einige Angaben über die Messung der Klemmenspannung von Tonabnehmern gemacht. Die Theorie der Tonabnehmer wird behandelt, insbesondere wird auch die Neigung der Tonabnehmer-nadel, die Grammophonfurchen zu verlassen, diskutiert. *F. Trendelenburg.*

Walter A. Macnair. Optimum Reverberation Time for Auditoriums. *Ill. Syst. Techn. Journ.* 9, 390—397, 1930, Nr. 2. Von der Forderung ausgehend, daß die nach Abschalten einer Schallquelle subjektiv noch empfundene Nachhallstärke für alle Frequenzen gleich bleiben soll, wird festgestellt, daß die „Nachhalldauer“ für verschiedene Frequenzen verschieden sein muß, für 80 Hertz wird etwa der doppelte Betrag derjenigen für 1000 Hertz benötigt. Die Zusammenhänge zwischen angemessener Nachhalldauer und Raumvolumen werden auf Grund einer Hypothese über die Wirkungsweise des Gehörs theoretisch gedeutet.

F. Trendelenburg.

C. Hubbard. Methods of acoustic interferometry for the measurement of velocity and absorption of sound in gases. *Phys. Rev.* (2) 35, 1442—1443, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 2000.] *Güntherschulze.*

Tischner. Über die Fortpflanzung des Schalles in Röhren. *Elektr. Nachr.-Techn.* 7, 192—202, 1930, Nr. 5. Die Differentialgleichung für die Fortpflanzung des Schalles in Röhren ist analog der als „Telegraphengleichung“ bekannten Differentialgleichung für die Ausbreitung elektrischer Schwingungen längs Leitungen gebaut. An Stelle der Spannung tritt im akustischen Falle die Druckschwankung, an Stelle des Stromes die Geschwindigkeit der Teilchen. Für rein periodische Schwingungsvorgänge läßt sich die Gleichung in der Form ansetzen $U \partial^2 x^2 = \gamma^2 U$, wobei U sowohl Spannung wie Strom bedeuten kann. Hierbei ist γ die „Fortpflanzungskonstante“, eine im allgemeinen komplexe Größe $= \beta + i\alpha$; α ist das Winkelmaß und β das Dämpfungsmaß. Im akustischen Falle berechnet man auf Grund einer Theorie von Helmholtz:

$$\beta = \sqrt{\frac{\mu}{\rho}} \sqrt{\frac{\omega}{2}} \frac{1}{a r}.$$

ist der Koeffizient der inneren Reibung, ρ die Luftdichte und r der Radius der Röhrenleitung, ω bedeutet die Kreisfrequenz. Das Winkelmaß α ist im akustischen Falle $\alpha = \omega/a$; a ist die Schallgeschwindigkeit im freien Medium. Berücksichtigt man nach Kirchhoff die Wärmeleitung, so ist für $\sqrt{\mu/\rho}$ der Wert

$$\sqrt{\frac{\mu}{\rho}} = \sqrt{\frac{\mu}{\rho}} + \left(\sqrt{K} - \frac{1}{\sqrt{K}} \right) \sqrt{r}$$

einsetzen. Hierbei ist $K = c_p/c_v$ und $r = 5 \mu/2 \rho$ der Maxwell'sche kinematische Zähigkeitskoeffizient. Zur Entscheidung, ob der Helmholtz'sche oder der Kirchhoff'sche Ansatz die Verhältnisse am richtigsten wiedergibt, wurden experimentelle Untersuchungen an Röhrenleitungen vorgenommen. Der wichtigste Bestandteil der Meßanordnung ist ein Kompensationsmikrophon, mit dessen Hilfe Druckamplitude und Druckphase genau ermittelt werden können. Ähnlich wie bei dem Kompensationsverfahren mittels des Bändchenmikrophons werden die in der Membran eines Telefons angreifenden Schallfeldkräfte durch — nach Phase und Amplitude entsprechend gewählte — elektromagnetische Kräfte kompensiert. Zur Beobachtung der Einstellung auf Null dient ein Kohlenkörnerelektrophonkontakt, der unmittelbar an der Membran angebracht ist. Die Ein-

stellung auf Null erfolgt durch Abhören des Mikrophonstroms mittels Kopfhörer und zwar ohne Zwischenschaltung von Verstärkern. Die Auswertung der Messergebnisse zeigt, daß die Vorgänge am besten durch die Kirchhoffsche Lösung der Differentialgleichung beschrieben werden. Es ist also erforderlich, die Wärmeleitfähigkeit zu berücksichtigen. Die Messungen ergaben fernerhin, daß die „Rauigkeit“ der Röhrenwandung (also eine Vergrößerung der wirksamen Wandoberfläche) nennenswerten Einfluß auf die Dämpfung ausübt. So stieg bei einem Messingrohr von 4,8 cm Durchmesser bei einer Betriebsfrequenz von rund 800 Hertz die Dämpfungskonstante auf etwa den 20fachen Wert, nachdem das Rohr innen mit Leimfarbe bestrichen wurde. Sehr erhebliche Dämpfung zeigt auch ein Papprohr; ein Teil der Dämpfung ist wieder durch die Rauigkeit der Wandung, ein anderer durch die Abstrahlung nach außen hin — die in gewisser Maße wohl auch auf die Mitbewegung der Rohrwände zurückzuführen ist — bedingt.

F. Trendelenburg

F. E. King and J. R. Partington. Measurements of sound-velocities in Air, Oxygen and Carbon Dioxide at Temperatures from 900 to 1200° C with special reference to the Temperature-Coefficients of Molecular Heats. *Phil. Mag.* (7) 9, 1020—1026, 1930, Nr. 60. Die bereits mitgeteilten Messungen der Schallgeschwindigkeiten von Gasen (diese Ber. 8, 581, 1927; 10, 216, 1929) werden bei höheren Temperaturen fortgesetzt. Wegen apparativer Schwierigkeiten mußten die Versuche bei 1200° auf längere Zeit unterbrochen werden, so daß den Verff. eine Veröffentlichung der bisherigen Ergebnisse erwünscht schien. Frühere Werte für Kohlendioxyd wurden neu berechnet, um den Einfluß der geringen Verunreinigung mit Luft zu eliminieren. In der Tabelle werden für runde Temperaturen die aus den Schallgeschwindigkeiten bestimmten Molwärmen von Sauerstoff und Kohlendioxyd angegeben:

T	O_2		CO_2	
	c_v	c_p	c_v	c_p
900°	5,30	7,29	9,90	11,89
1000	5,33	7,32	10,18	12,17
1100	5,37	7,36	10,42	12,41
1200	5,42	7,40	10,57	12,60

Ruhemann

W. H. Pielemeier. Absorption and velocity of high frequency sound in oxygen. *Phys. Rev.* (2) 35, 1417, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht) Die experimentell bestimmte Absorption und Geschwindigkeit von Hochfrequenzschall in Luft weicht von den theoretischen Werten ab. Sie wurden deshalb getrennt für Sauerstoff und Stickstoff bei den gleichen Frequenzen bestimmt. Die Methoden waren die des akustischen Interferometers und des Torsionsschirms. Die letztere Methode ist die zuverlässigere, aber mit dem Interferometer kann man gleichzeitig Absorption und Geschwindigkeit messen. Der theoretische Wert von K der Absorptionskonstante, wird durch die Gleichung $K = A/\lambda^2$ gegeben, wo A den Wert 0,000365 für Sauerstoff von 20° C hat. Der experimentelle Wert von K ist durch die Gleichung $T = J_0 e^{-Kx}$ definiert. Die Frequenzabhängigkeit der genannten Abweichungen läßt sich durch Vergleich des theoretischen Wertes von A mit den beobachteten zeigen. Bei 1215 Kilohertz gab die Radiometermethode 0,00039, das Interferometer 0,00031. Bei 655,5 Kilohertz beide Methoden

00055. Dulong's Wert für V_0 , die Geschwindigkeit bei 0°C , ist für hörbare Töne in Sauerstoff 317,2 m/sec. Bei 1215 und 655,5 Kilohertz sind die Werte 317,1 und 317,4 m/sec. Die Formel von Laplace gibt 315,0 m/sec.

Güntherschulze.

Rayton C. Miller and John R. Martin. Influence of the walls enclosing a bounding air column upon the tone quality. Phys. Rev. (2) 35, 1417, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Drei Orgelpfeifen wurden untersucht. Die erste aus Holz mit dem Ton $G_2 = 192$. Die beiden anderen Pfeifen hatten die gleichen inneren Abmessungen, bestanden aber aus 0,5 mm dickem Zink. Die eine Orgelpfeife ist von einem Zinkgehäuse umgeben, so daß eine doppelwandige Pfeife entsteht mit 2 cm Zwischenraum zwischen den Wänden. Die beiden Pfeifen haben die gleiche Tonhöhe, nämlich etwas weniger als $F_2 = 173$. Wenn die Pfeife mit einfacher Wand in der gewöhnlichen Weise angeblasen wird, so hat ihr Ton die übliche Tonqualität. Wird die Pfeife außen berührt, so lassen sich außerordentliche Änderungen der Tonqualität durch Bildung unharmonischer Partialtöne erzeugen, deren Verhältnisse 1 : 2,06 : 2,66 sind. Wird bei der doppelwandigen Pfeife der Raum zwischen den Wandungen mit einer Flüssigkeit gefüllt, so ist der Ton $E_2 = 153$. Läßt man die Flüssigkeit allmählich ausfließen, so ändert sich die Tonqualität deutlich und es entstehen unharmonische Partialtöne mit den Verhältnissen 1 : 2 : 2,9. Es zeigt sich also, daß das Material, aus dem eine Pfeife hergestellt wird, einen entscheidenden Einfluß auf die Tonqualität hat.

Güntherschulze.

J. C. Huizing. Recherches sur les plaques téléphoniques. S.-A. Arch. Néerl. de Phonét. Expér. 5, 12 S., 1930. Der Verf. beschreibt eine Methode, um Schwingungen einer Membran zu beobachten und aufzuzeichnen. Eine Aluminiumfolie wird auf durchsichtiges Material (Glimmer) geklebt und senkrecht auf der Membran befestigt. Wenn die Folie von der Glimmerseite her beleuchtet wird, während von der anderen Seite mit dem Mikroskop beobachtet wird, so sieht man kleine Löcher. Deren Bewegung kann bis auf Bruchteile eines Mikrons gemessen werden. Bei starker Vergrößerung kann es zweckmäßig sein, Goldfolie zu verwenden, um größere Helligkeit zu erzielen. Für die photographische Aufzeichnung wird ein schmaler Spalt auf der Aluminiumfolie benutzt, dessen Bild mit Hilfe einer Zylinderlinse auf einen Punkt konzentriert wird. Die photographische Platte rückt vor der Zylinderlinse in 0,1 bis 0,2 sec herab und registriert die Bewegung des leuchtenden Punktes. Als Zeitmaß dient eine Stimmgabel mit einer Eigenfrequenz von 100 Hertz, die den Lichtstrahl periodisch unterbricht. Durch direkte Beobachtung kann festgestellt werden, ob eine Schwingung einfach ist oder Oberwellen enthält. Im ersteren Falle nimmt die Helligkeit des schwingenden Spaltes vom Ende zur Mitte regelmäßig ab, im anderen Falle kann eine beliebige Lichtverteilung auftreten. Mit dieser Anordnung werden Telephonmembranen untersucht, insbesondere wird der Einfluß des Abstandes der Membran vom Magneten in bezug auf das Gesetz der Linearität festgestellt. Endlich werden die Knotenlinien beobachtet und in guter Übereinstimmung mit der Theorie gefunden, wenn die Membran als schwingende Platte aufgefaßt wird.

Stenzel.

E. Steuermann. Die Knickfestigkeit der Kreisbögen von veränderlichem Querschnitt. Ing.-Arch. 1, 301–305, 1930, Nr. 3. Der Verf. macht von dem Kunstgriff Gebrauch, daß die Knickbedingung durch eine verhältnismäßig einfache Beziehung darstellbar ist, wenn für die Querschnitte des Bogens die Abhängigkeit des Bogenumfangs ganz bestimmte Funktionen genommen werden. Mittels der abgeleiteten Formeln kann man die kritische Belastung fast aller flachen Zweigelenkbogen ermitteln.

Traenkke.

Rudolf Sonntag. Über ein Problem der aufgeschnittenen Kreisringplatte. Ing.-Arch. 1, 333—349, 1930, Nr. 3. In vorliegender Arbeit wird das Problem der längs eines Halbmessers aufgeschnittenen Kreisringplatte von konstanter Dicke untersucht, die in den beiden freien Endquerschnitten durch zwei entgegengesetzt gleiche Kräfte in Richtung senkrecht zur Plattenebene belastet ist. Rechnung und Versuch zeigen in schöner Übereinstimmung, daß am Innenrand der Kreisringplatte beträchtliche lokale Spannungserhöhungen auftreten.

Traenkle.

H. Kohl. Zur Trockenfestigkeit der Tone. Ber. D. Ker. Ges. 11, 325—333, 1930, Nr. 6. In der Literatur findet sich vielfach die Vorschrift, die Tone vor der Prüfung der Biegefestigkeit bei erhöhten Temperaturen zu trocknen. Es wird untersucht, ob durch eine solche Trocknung wichtige Eigenschaften der grünen Tone verändert werden. Eine Verbesserung der Apparatur wird beschrieben. Gleichzeitig mit den Einflüssen der Trocknung werden die Einwirkungen verschiedener Aufbereitung und verschiedener Zusätze auf die Trockenfestigkeit nachgeprüft. Dabei erweist sich eine besonders gute Aufbereitung und Lagerung als günstig. Der Zusatz von Soda und besonders von Wasserglas erhöht die Festigkeit stark; ebenso Sulfitablauge. Ein Ziegelton mit wahrscheinlich hohem Gehalt an Kolloiden von sonst nur mittlerer Bildsamkeit erweist sich als Material von höchster Trockenfestigkeit. Es werden mehrere Tone vom grünen bis zum luft-trockenen Zustand und nach der Erhitzung von 30 bis 250° geprüft. Die Werte bleiben im lufttrockenen Zustand von 3 bis 1% Feuchtigkeit annähernd konstant, steigen aber bei den erhitzten Körpern mit der Temperatur steil an. Letztere haben, wieder abgefeuchtet, eine geringere Festigkeit als vor der Erhitzung. *Scheel.*

Z. Klembowski. Über die Beanspruchung dünnwandiger Gefäße von rotation-symmetrischer Gestalt durch Innendruck. Schweiz. Bauzeitg. 95, 257, 1930, Nr. 20. Kurze mathematische Behandlung. Verf. gelangt zur Formel

$$\left(\frac{pr}{2s}\right)^2 \left[\left(\frac{r}{R}\right)^2 - 3\frac{r}{R} + 3\right] \leq k_p^2.$$

p Überdruck, r Rotationsradius, R Krümmungsradius des Meridians, s Wandstärke. Gültig für Stellen stetiger Krümmung ohne Versteifungen.

E. J. M. Honigmann.

L. Hänert. Die Änderung der Geschoßbahn infolge der Erdrotation. ZS. f. Phys. 62, 419—429, 1930, Nr. 5/6. Verf. bringt eine gegenüber seiner früheren Untersuchung (Artl. Monatshefte 1926) abgeänderte Herleitung, in welcher er die ihm von O. v. Eberhard nachgewiesenen Fehler vermeidet. Er kommt jetzt zu den Formeln von Charbonnier und sucht nachzuweisen, daß die von ihm und Charbonnier gewählte naive Bahn, von der ausgehend die Abweichungen durch die Erdrotation berechnet werden, nämlich die Bahn gegenüber einer Erdkugel deren Rotation aufgehoben ist, die einzig berechnete sei.

C. Cranz

O. v. Eberhard. Die Änderung der Geschoßbahn infolge der Erdrotation. Bemerkungen zu vorstehenden Ausführungen des Herrn Hänert. ZS. f. Phys. 62, 430—431, 1930, Nr. 5/6. Verf. zeigt, daß die Hänertschen Einwände gegen die klassischen Formeln nicht stichhaltig sind und zu welchen praktischen Unbequemlichkeiten es führen muß, wenn man die Hänertschen Formeln dazu verwenden will, um an einer auf der rotierenden Erde ohne Erkenntnis oder Berücksichtigung ihrer Rotation berechneten Bahn die durch Störung infolge der Corioliskräfte bedingte Korrektur anzubringen.

C. Cranz

Amstutz. Zur Berechnung von spitzendigen Eindeckertragflügeln. weiz. Bauzeitg. 95, 181—186, 1930, Nr. 14. Jede nicht elliptische Auftriebsverteilung, die nach Prandtl und Munk ein Minimum des induzierten Widerstandes ergibt, hat eine Abwärtsgeschwindigkeit zur Folge. Die Ermittlung des induzierten Widerstandes für beliebige Flügelform stößt auf erhebliche Schwierigkeiten. Für spitzendige Flügel kann man die Auftriebsverteilung durch eine Parabel mit nur drei Gliedern praktisch genügend genau darstellen. Es wird dargestellt, wie für eine vorgegebene Auftriebsverteilung die sie erzeugende Flügelform gefunden werden kann. Formeln für den Vergleich von Widerstand, größtem Auftriebs- und Torsionsmoment von spitzendigen und elliptischen Flügeln werden angegeben. Am Beispiel des verwundenen Flügels wird erläutert, wie die Auftriebsverteilung für einen gegebenen Flügel näherungsweise durch Auflösen zweier linearer Gleichungen gefunden werden kann. Vereinfachte Gleichungen gelten für ebenen Flügel.
E. J. M. Honigsmann.

Diamond and F. G. Kear. A 12-course radio range for guiding aircraft with tuned-reed visual indication. Proc. Inst. Radio Eng. 18, 939—962, 1930, Nr. 6. [S. 2002.]

V. Dunmore. A tuned-reed course indicator for the four- and twelve-course aircraft radio range. Proc. Inst. Radio Eng. 18, 963—982, 1930, Nr. 6. [S. 2002.]
Bleichschmidt.

4. Aufbau der Materie

R. Millikan. Most probable 1930 value of the electron and related constants. Phys. Rev. (2) 35, 1433, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Auf Grund der Ergebnisse Zwickys über die Blockstruktur von Kristallen wird die Zuverlässigkeit alter und neuer Messungen für die Beziehungen zwischen e und h kritisiert und durch die Kombination der experimentellen und theoretischen Methoden die wahrscheinlichsten Werte für diese Konstanten abgeleitet.

Güntherschulze.

W. Wisshak. Über das K -Ionisierungsvermögen schneller Elektronen. Ann. d. Phys. (5) 5, 507—552, 1930, Nr. 4. Aus Intensitätsmessungen an Röntgen- K_α -Linien von Chrom, Kupfer, Molybdän und Silber wird die Anzahl der in der K -Schale ionisierten Atome als Funktion der Energie des einfallenden Kathodenstrahlelektrons und der Ordnungszahl des Atoms bestimmt. Nach der Ionisationsmethode gemessene Linienintensität wird korrigiert hinsichtlich Absorption in der Antikathode und ihres Anteils an indirekt in der Antikathode angeregter Fluoreszenzstrahlung. Diese wird aus der gemessenen Kontinuumsintensität berechnet. Mit Hilfe des bekannten Nutzeffektes der Fluoreszenzstrahlung wird durch Vergleich mit dem Kontinuum die Linienintensität absolut bestimmt. Aus ihr folgt die Ausbeute an ionisierenden Stößen durch Kollision mit der Energie eines Lichtquants und dem Nutzeffekt der Fluoreszenzstrahlung. Die graphisch wiedergegebenen Resultate werden mit der Theorie von J. J. Thomson und einer empirischen Formel von D. L. Webster verglichen.
Wisshak.

H. Wahlen. The motion of electrons in carbon monoxide. Phys. Rev. (2) 35, 1568—1571, 1930, Nr. 12. Auf Grund einer früheren Arbeit des Verf. (Phys. Rev. 21, 517, 1923) wird gezeigt, daß Comptons Theorie über die Elektronenbeweglichkeit für hohe Drucke und kleine Felder innerhalb der experi-

mentellen Fehlergrenzen stimmt, vorausgesetzt, daß der Energieverlust der Elektronen beim Zusammenstoß mit den Molekülen größer ist als der durch die Momentänderung. Die mittlere freie Weglänge der Elektronen im Kohlenoxyd berechnet sich zu 0,069 cm bei 1 mm Druck, falls die Elektronen im thermischen Gleichgewicht mit dem Gas sind.

V. A. Bailey. The Behaviour of Electrons in Magnetic Fields. *Phil. Mag.* (7) **9**, 560–567, 1930, Nr. 58. Die Schwierigkeiten, die bei der Bestimmung von Elektronengeschwindigkeiten in gekreuzten elektrischen und magnetischen Feldern durch Streuung an Gasmolekülen auftreten, werden dadurch verringert, daß in Richtung des elektrischen Feldes noch ein zusätzliches magnetisches Feld angelegt wird. Die auftretende Streuung wird durch den Anteil der durch ein geometrisch festgelegtes Blendensystem gehenden Elektronen gemessen. Dieser ist eine Funktion der Größe $Z\sigma/kc$, in der Z das elektrische Feld in Volt/cm, $\sigma = 1 + (HW/Z)^2$, k die mittlere Energie des Elektrons in bezug auf die einfallenden Gasmoleküle und c den Blendenabstand bedeutet. Die Versuche sind in Wasserstoff ausgeführt.

Alfred Coehn und Werner Specht. Über die Beteiligung von Protonen an der Elektrizitätsleitung in Metallen. *ZS. f. Phys.* **62**, 1–31, 1930, Nr. 1/2. [S. 1975.]

Henry A. Barton. A New Regularity in the List of Existing Nuclei. *Phys. Rev.* (2) **34**, 1228, 1929, Nr. 8. Verf. stellt ein System aller bekannten Atomarten (Isotopen) auf, in dem die Atomgewichte als Abszissen und die Zahl der Kernelektronen (Atomgewicht minus Ordnungszahl) als Ordinaten eingetragen werden. Dann erhält er drei verhältnismäßig dichte Punktgruppen, die symmetrisch um die Punkte mit den Koordinaten (27,14), (80,45) und (124,72) angeordnet sind. Zur Symmetrie fehlende Punkte werden als existierende, jedoch noch nicht entdeckte Atomarten angesehen. Auch die neu entdeckten Sauerstoffisotope mit den Atomgewichten 17 und 18 fügen sich dem System zwanglos ein.

Harold C. Urey und Helen Johnston. Regularities in Radioactive Nuclei. *Phys. Rev.* (2) **35**, 869–870, 1930, Nr. 7. In analoger Weise, wie Barton (vgl. v. Urey, stehendes Referat) Gesetzmäßigkeiten bei nicht radioaktiven Atomkernen untersucht hat, untersuchen die Verf. die Kerne der einzelnen radioaktiven Isotope. Sie tragen die „Zahl der Kernelektronen“ und die Kernmassen als Koordinaten auf und finden dann, daß aus diesen 34 Punkten eine symmetrische Punktgruppe um den Koordinatenpunkt (220,134) entsteht, der nur fünf Punkte fehlen. Uran-Radium-Actiniumfamilie und die Thoriumfamilie einzeln aufgetragen, geben ebenfalls symmetrische Gruppen um denselben Punkt. Die radioaktiven Actinkerne ergänzen also das von Burton aufgestellte Schema der nicht radioaktiven Kerne. Bei der obigen Einordnung wurde das Atomgewicht des Protactiniums mit 230 angenommen. Nimmt man hierfür den Wert 232 an, so fallen die Thorium- und die Actiniumfamilien zusammen, wobei man allerdings den Punkt (232,134) der Thoriumfamilie und den Punkt (228,140) zur Actiniumfamilie hinzufügen muß. Die Uran-Radiumfamilie liegt dann einigermaßen symmetrisch um den Punkt (224,137), doch ist die Symmetrie nicht so gut, wie wenn man unter der Annahme $\text{Pa} = 230$ alle drei Familien gemeinsam aufträgt. Nimmt man für das Atomgewicht des Protactiniums den Wert 231 an, so gruppiert sich die Actiniumfamilie symmetrisch um den Punkt (219,133), trägt man jedoch unter dieser Annahme die drei Familien gemeinsam auf, so wird die Symmetrie völlig zerstört. Die b

Symmetrie wird also erhalten, wenn $\text{Pa} = 230$ angenommen wird. Über mögliche Ursachen dieser Symmetrieverhältnisse werden einige Bemerkungen gemacht.

Estermann.

Luis Zehnder. Sur les modèles les plus simples d'atomes et de molécules. S.-A. Ann. Guéhard-Séverine 4, 75–94, 1928. Verf. betrachtet Wasserstoffkerne („Primatome“) und „Ätheratome“ als Bausteine aller Atome und Moleküle und stellt unter Benutzung dieser kugelförmig angenommenen Teilchen Modelle für Atome und Moleküle auf.

Estermann.

Wich Kretschmann. Atom und Welle. Schr. d. Königsberger Gel. Ges. 6, 217–229, 1929, Nr. 5. Von der Zeit Newton bis heute spielen zwei Grundbegriffe des physikalischen Weltbildes: das Atom, die letzte Einheit des Stoffes, und die Welle der Schwingung, die Grundform jeder Bewegung, eine bedeutende Rolle. Von der Geschichte dieser Grundbegriffe, den Kämpfen zwischen Atom und Welle und dem merkwürdigen Waffenstillstand, durch den der Streit gegenwärtig unterbrochen und vielleicht beendet ist, wird in diesem Vortrag berichtet. Der Vortrag ist eingeteilt in vier Abschnitte: Lichtatom und Lichtwelle von Newton bis zum Auftreten des Wirkungsquantums; die Atome der Materie; das Wirkungsquantum und die Lichtquanten; die Wellenmechanik. Nach der Bornschen Auffassung der Funktion ψ hat die Wellenmechanik eine eigenartige Entscheidung in dem Kompetenzstreit von Atom und Welle getroffen. Sowohl als Wellen, wie als Atome und Elektronen und Protonen wirklich. Dagegen bilden die Wellen in der Form eines statistischen Gesetzes den Rahmen für das Auftreten und die Bewegungen dieser Punktladungen.

H. Ebert.

Thomas H. Johnson. An attempt to detect de Broglie waves of hydrogen atoms. Phys. Rev. (2) 35, 1432, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Frühere Versuche über die Reflexion atomaren Wasserstoffs an NaCl führten nicht zu de Broglieschen Wellenbeugungsbildern. Das war nicht unerwartet, weil die Intensität der spiegelnden Reflexion sehr gering und die Intensität des diffusen Hintergrunds, die im wesentlichen durch die Reemission der absorbierten Atome zustande kam, sehr groß war. LiF gibt eine sehr viel bessere Gelegenheit, den Wellencharakter atomaren Wasserstoffs zu entdecken. Der gespiegelte Strahl ist sehr intensiv und die Reemission einatomigen Wasserstoffs fehlt. Daher registriert die MoO_3 -Auffangplatte nur elastisch reflektierte Atome. Erwartet wurden Banden des Oberflächengitters erster Ordnung des LiF mit scharfen Maxima, die um 20 bis 30° vom gespiegelten Strahl getrennt waren. Diese Banden wurden gefunden und zeigten, daß die Gesamtzahl der Atome, die diese Banden erzeugten, geringer als 5% der Zahl der Atome im gespiegelten Strahl ist. Wurden die Kristalle auf 600° erhitzt, so erschien ein diffuses Band, das sich asymmetrisch auf beiden Seiten des gespiegelten Strahles bis 20° erstreckte. War der Kristall auf Zimmertemperatur, so verschwand es größtenteils.

Güntherschulze.

Thomas H. Johnson. Photographic Record of First Order Diffraction of Hydrogen Atoms by a Lithium Fluoride Crystal. Phys. Rev. (2) 35, 299–1300, 1930, Nr. 10. Verf. ließ einen Strahl aus Wasserstoffatomen unter einem Glanzwinkel von 30° auf einen Lithiumfluoridkristall auftreffen und wies die von der Kristallebene reflektierten und gestreuten Strahlen durch Auffangen auf einer mit MoO_3 bestrichenen Platte nach. Die Kristallorientierung war so gewählt, daß eine Hauptachse des Oberflächengitters gleichnamiger Ionen parallel zur Einfallsebene verlief. Der Querschnitt des Strahles war nahezu kreisförmig. Auf der Auffangplatte erschienen neben einem starken Punkt, der den regulär

reflektierten Molekülen entspricht, zwei parabolische Streifen, die den am Kreuzgitter der Kristalloberfläche gebeugten Molekülen der Ordnung 0,1 entsprechen. Für die „wahrscheinlichste“ de Broglie-Wellenlänge der benutzten Wasserstoffatome, deren Geschwindigkeit einer Temperatur von 200° C entsprach, ergab sich ein Wert von 0,89 Å.-E. Die beobachteten Beugungsstreifen weisen Maxima auf, deren Lage mit der Lage der Beugungsmaxima für diese Wellenlänge recht gut übereinstimmt. *Esterman*

B. B. Ray and B. C. Mukherjee. On Atomic Dimensions. Ind. Journ. Phys. 4, 467—476, 1930, Nr. 6. [S. 2016.] *Brückner*

M. L. Pool. Life and radius of the metastable mercury atom. Phys. Rev. (2) 35, 1419, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die früher vom Ver-
angegebene Versuchsanordnung (Phys. Rev. 33, 22, 1929) wurde abgeändert, um eine leichtere mathematische Behandlung zu ermöglichen. Eine Resonanzzelle aus Quarz, die Quecksilberdampf von 25° C enthielt, wurde zwischen zwei Scheiben hoher Rotationsgeschwindigkeit angebracht, die die Gesamtstrahlung von zwei symmetrisch angeordneten, wassergekühlten und magnetisch regulierten Quarzquecksilberlichtbögen unterbrechen. Wenige Millimeter gereinigten Stickstoff und eine Spur Wasserdampf werden in die Resonanzzelle eingelassen und streichen langsam über heißes Kupfer und Kupferoxyd. Die Lebensdauer des 2^3P_0 -Zustandes wird aus der Geschwindigkeit der Abnahme der Absorption von 4047 m zunehmender Zeit nach der optischen Anregung des Quecksilberdampfes ermittelt. Die Extrapolation auf den Stickstoffdruck Null ergibt eine natürliche Lebensdauer von $2 \cdot 10^{-8}$ sec. Zusatz von Argon bei geringen Stickstoffdrücken verhindert die schnelle Diffusion der metastabilen Atome zu den Gefäßwandungen. Nach dem Rechnungsverfahren von Zemansky ergibt sich aus der Lebensdauer der Radi-
des metastabilen Atoms je nach dem Druck des zugefügten Stickstoffs zu 2,4 bis $3,0 \cdot 10^{-8}$ cm. *Güntherschulze*

S. Goudsmit and L. A. Young. The magnetic moment of the lithium nucleus. Phys. Rev. (2) 35, 1418—1419, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht) [S. 1997.] *Güntherschulze*

R. Sänger. Elektrische Momente einiger organischer Verbindungen. Helv. Phys. Acta 3, 162, 1930, Nr. 3/4. Im Anschluß an Untersuchungen von Steiger werden einige frühere Messungen überprüft. Die Verwendung der oben beschriebenen neuen Quarzapparatur zur Bestimmung des Temperaturgangs des Druckes der Gase liefert genauere Werte für die Dipolmomente als die früheren Messungen. Es wurden gefunden (in 10^{-18}):

Methyläther	1,316
Methylchlorid	1,861
Äthylchlorid	2,019
Propylchlorid	2,040

Der geringe Unterschied zwischen den Momenten von Äthylchlorid und Propylchlorid bestätigt die anderweitig bereits bekannte Tatsache, daß die polarisierende Wirkung des Cl-Atoms nicht weit in die Kohlenwasserstoffketten reicht. *K. L. Wolf*

Adolf Parts. Über die Dipolmomente von Butylhaloiden. ZS. f. phys. Chem. (B) 7, 327—338, 1930, Nr. 5. Die Dielektrizitätskonstanten (DK) der Butylhaloidlösungen in Benzol werden nach der Schwebungsmethode bei 20 bis und zum Teil bei 0 bis 0°, 30 bis 0° und 50 bis 0° C gemessen. Daraus werden die Dipolmomente von zwölf Butylhaloiden berechnet. *Scheer*

L. Binder, E. A. Filby and A. C. Grubb. Triatomic Hydrogen. *Nature* **126**, 1—12, 1930, Nr. 3166. Auf Grund der Woodschen Theorie wird der Einfluß der Oberfläche des Entladungsrohres auf die Bildung von H_3 untersucht. *Justi.*

J. Havlíček. Die homogene Rekombination von atomarem Wasserstoff. *Helv. Phys. Acta* **3**, 163—165, 1930, Nr. 3/4. Die vorliegende Arbeit enthält dieselben Ergebnisse wie die bereits referierte vorläufige Mitteilung in den *Naturwissenschaften* **18**, 531, 1930, in der der monomolekulare Charakter der Wiedervereinigungsreaktion des atomaren Wasserstoffs festgestellt wurde, und sie bringt folgende experimentelle Ergänzungen: Der Wasserstoff wurde in einem Lichtbogen, bestehend aus einer Wolframglühkathode und einem gekühlten Wolframröhrchen, dissoziiert und strömte dann durch ein auswechselbares gekühltes Rohr in eine Rekombinationskammer. Aus der hier an einem Katalysator auftretenden Reaktionswärme wurde der Dissoziationsgrad bestimmt; verschieden lange Strömhöhren ergaben die zeitliche Konzentrationsabnahme. Beobachtungen mit einem Quarzspektrographen zeigten, daß die Wiedervereinigung ohne Aussendung von Licht bestimmter Frequenzen vor sich geht. Es wurde schließlich sichergestellt, daß die Wiedervereinigung im Raum, nicht an der Wand erfolgt. *Justi.*

Georges Fournier. Sur une relation entre la capacité de filiation des atomes radioactifs et la vitesse des rayons alpha qu'ils émettent. *C. R.* **190**, 1408—1410, 1930, Nr. 24. Der Verf. hat seinerzeit (vgl. diese Ber. S. 303) eine Größe $U = \frac{3}{4} A - N$ (A Atomgewicht, N Ordnungszahl) definiert, die für jede Atomart charakteristisch sein soll und stets um eine Einheit abnimmt, wenn man von einem radioaktiven Zerfallsprodukt zum nächsten übergeht. Ferner hat der Verf. früher (vgl. diese Ber. **8**, 1367, 1927) eine Beziehung zwischen Atomgewicht und α -Teilchengeschwindigkeit aufgestellt in der Form $v = v_0 kA$, worin k eine universelle Konstante und v_0 von der Atomnummer abhängig ist. Trägt man nun v nicht als Funktion von A , sondern als Funktion von U auf, dann erhält man eine einzige Gerade, auf der mit Ausnahme der C-Körper alle radioaktiven Elemente zu liegen kommen; die Gleichung der Geraden ist $v = 0,0818(100 - U)$, wenn v in 10^9 cm/sec ausgedrückt wird. Die Übereinstimmung der wirklich beobachteten Anfangsgeschwindigkeit mit den von der Gleichung geordneten (dabei ist für Io $U = 82,5$, Ra 81,5, $RaEm$ 80,5, RaA 79,5, RaC' 76,5, $RdTh$ 81 usw.) ist sehr gut. Ac muß mit $A = 227$ eingesetzt werden. Schließlich wird auf eine analoge Formel von Wolff verwiesen. *K. W. F. Kohlrausch.*

Georges Fournier. Sur une classification nucléaire des atomes en relation avec leur genèse possible et leur désintégration radioactive. *Journ. de phys. et le Radium* (7) **1**, 194—205, 1930, Nr. 6. Der Verf. teilt Überlegungen mit, die ihm eine neue Klassifikation der Atome ermöglichen und gleichzeitig eine Beziehung zwischen dem Atomgewicht A und der Atomnummer N angeben. Weder A noch N allein sind imstande, das Atom eindeutig zu definieren, da es verschiedene Atome mit gleicher Atomnummer bzw. mit gleichem Atomgewicht gibt. Zur eindeutigen Charakterisierung wird vom Verf. die Größe U vorgeschlagen, definiert durch $U = \frac{3}{4} A - N$. U hat die Eigenschaft, jeweils um eine Einheit abzunehmen, wenn man von einem radioaktiven Atom zu seinem Nachfolger übergeht, gleichgültig, ob es sich dabei um einen α - oder β -Zerfall handelt. Zur Klassifizierung der Elemente wird der Zerfall der radioaktiven Familien über das Pb hinaus fortgesetzt bis zu den leichten Elementen. Die Einzelheiten des Verfahrens sind im Referat kaum wiederzugeben und muß diesbezüglich auf das Original verwiesen werden. *K. W. F. Kohlrausch.*

César Pawlowski. Transformation de la paraffine sous l'influence des corps radioactifs. Journ. chim. phys. 27, 266—276, 1930, Nr. 5. In dieser anscheinend vorläufigen Mitteilung wird über Versuche berichtet, bei denen die Veränderung des Paraffins unter dem Einfluß von intensiver Bestrahlung mit α -Teilchen verfolgt wird. Die Veränderung besteht in einem Transparentwerden des Paraffins und es wird versucht, durch eine mikroskopische und eine Röntgenstrahlanalyse Aufklärung über den eintretenden Vorgang zu gewinnen. *K. W. F. Kohlrusch.*

Marcel Guillot. Sur la relation de plusieurs réactions d'entraînement du polonium, avec l'existence, sous forme de précipités colloïdaux centrifugeables, de dérivés insolubles de ce radioélément. C. R. 190, 1553—1555, 1930, Nr. 26. Ein Beitrag zur Chemie der Radioelemente auf Grund der Analyse zentrifugierter Poloniumlösungen. *K. W. F. Kohlrusch.*

J. Chadwick and G. Gamow. Artificial disintegration by α -Particles. Nature 126, 54—55, 1930, Nr. 3167. Es werden die beiden bei einer durch α -Teilchen erfolgten Kernzertrümmerung möglichen Prozesse diskutiert, daß nämlich das α -Teilchen eingefangen wird oder nicht; werden mit E_α^0 , E_p^0 , E_α , E_p die verschiedenen Energiewerte bezeichnet, die das α -Teilchen nach dem Einfangen bzw. das Proton in der stabilen Lage innerhalb des Kernes, sowie das α -Teilchen vor Eindringen und das Proton nach Verlassen des Kernes besitzen, so folgt: daß bei Einfangen des α -Teilchens die Protonenenergie gegeben ist durch $E_p = E_\alpha + E_\alpha^0 - E_p^0$, während sie, im Falle das α -Teilchen nicht eingefangen wird, alle Werte zwischen $E_p = 0$ und $E_p = E_\alpha - E_p^0$ besitzen kann. Treten beide Prozesse auf, wie schon durch die Experimentalarbeiten von Bothe und Pose, sowie durch neue Arbeiten im Cambridger Laboratorium wahrscheinlich gemacht wird, dann besteht das Protonenspektrum aus einem kontinuierlichen Teil und aus einer Linie. Wellenmechanische Überlegungen gestatten weitere Aussagen, die ausführlichen theoretischen und experimentellen Ergebnisse werden angekündigt. *K. W. F. Kohlrusch.*

H. Herszfeld und H. Dobrowolska. Zu Herrn G. I. Pokrowskis Arbeiten „Über das Wahrscheinlichkeitsgesetz bei dem Zerfall radioaktiver Stoffe sehr kleiner Konzentration“ und „Über das Heraus-schleudern von α -Teilchen aus Atomkernen radioaktiver Stoffe durch kurzwellige Strahlung“. ZS. f. Phys. 62, 432—434, 1930, Nr. 5/6. Gegen die von Pokrowski (vgl. diese Ber. S. 305, 619, 1226) mitgeteilten Versuchsergebnisse, betreffend einerseits Abweichungen vom Wahrscheinlichkeitsgesetz des Zerfalls und andererseits betreffend die Beeinflussbarkeit des Zerfalls durch Bestrahlung mit γ -Strahlen, wird eingewendet: 1. Daß die von Pokrowski gewählte Beobachtungsart das scheinbare zeitliche Zusammentreffen zweier α -Teilchen vortäuschen kann. 2. Daß mehrfache Wiederholungen seiner Versuche die ja auch gegenüber den bisherigen Erfahrungen widerspruchsvoll sind, auch neuerdings vollkommen negativ verlaufen sind und sich eine Veränderung der Zerfallsgeschwindigkeit bei Bestrahlung nicht nachweisen ließ. Die von Pokrowski zur Stütze seiner Annahme von der Existenz von zum Zerfall prädestinierter Teilchen herangezogenen α -Teilchen übernormaler Reichweite reicher der Zahl nach dafür nicht aus. *K. W. F. Kohlrusch.*

Augustin Boutaric et Mlle Madeleine Roy. Sur la radioactivité des matériaux provenant de toitures anciennes. C. R. 190, 1410—1412, 1930, Nr. 24. Es wird die Radioaktivität von Metallteilen alter Dächer untersucht und daraus der Schluß gezogen, daß sie auf die Einwirkung des Regens zurückzuführen sei. *K. W. F. Kohlrusch.*

Feather. On the distribution in time of the scintillations produced by the α -particles from a weak source. *Phys. Rev.* (2) **35**, 705–716, 1930, Nr. 7. Von Kutzner, sowie neuerlich von Pokrowski wurden Abweichungen von der reinen Wahrscheinlichkeitsverteilung, wie sie in den Ercheinungen des radioaktiven Zerfalls zum Ausdruck kommen, beobachtet. Wegen der grundsätzlichen Wichtigkeit dieser Fragen wurden hier neue diesbezügliche Versuche angestellt, wobei durch Auflegen des flächenhaften Präparats auf den Zintillationsschirm dafür gesorgt wurde, daß die Zerfallsteilchen aus einem großen räumlichen Winkelbereich zur Beobachtung gelangten. Es wurden keinerlei Abweichungen für Abweichungen von der sogenannten Marsden-Barratschen Verfallsformel gefunden. Auch die Wiederholung des Pokrowskischen Versuchs, durch intensive γ -Bestrahlung den Zerfall schwacher Präparate zu beschleunigen, liefen vollkommen negativ.

K. W. F. Kohlrusch.

Carl Marbach. Zur Frage nach der Störung des Gleichgewichts von Radium B und Radium C an von Emanationsresten befreiten Präparaten. *Wiener Anz.* 1930, S. 126, Nr. 13. Die gebräuchlichsten Methoden, Ra-Präparate zu entemanieren, werden auf ihre Eigenschaft, das Gleichgewicht von RaB und RaC zu verschieben, untersucht. (Abwaschversuche mit Alkohol, mit verdünnten Säuren unter Variation der Präparatunterlage, mit Kalilauge; Erhitzen im elektrischen Ofen bis in die Nähe des Schmelzpunktes bei Variation der Präparatunterlage, Schmirgeln und Abwaschen mit Tüchern usw.) Die Zerfallskurve eines auf die übliche Art (das ist kurz dauerndes Abwaschen mit Alkohol, Erhitzen auf 400° C, Anblasen mit einem kräftigen Luftstrom) entemanierten Präparates weicht im ungünstigsten Falle kaum mehr als um 1% von der von der Theorie geforderten Zerfallskurve ab.

K. W. F. Kohlrusch.

Wald A. W. Schmidt und Georg Stettér. Untersuchungen über die α -Reflexion und den Zertrümmerungseffekt an Leichtelementen. *Wiener Anz.* 1930, S. 93, Nr. 11. [S. 1990.]

K. W. F. Kohlrusch.

A. v. Grosse. Über das Atomgewicht des Actiniumbleis, des Endproduktes der Actiniumzerfallsreihe. (Bemerkungen zu der gleichnamigen Arbeit von Herrn F. Lotze.) *ZS. f. anorg. Chem.* **190**, 188–189, 1930, Nr. 1/2. Aus dem Atomgewicht von „radiogenem Blei“ hat Lotze für das Atomgewicht des Actiniumbleis den Wert $Ac D = 207$ berechnet und erhält daraus weiter für das Atomgewicht des Protactiniums den Wert $Pa = 231$. Der Verf. weist darauf hin, daß diese Berechnung auf der Annahme beruht, daß das Mengenverhältnis von $Ac D$ und $Ra G$ im Uranblei gleich ist dem „Abzweignungsverhältnis“ der Actiniumreihe von der Uran-Radiumreihe. Diese Annahme ist nur zulässig, wenn die Actiniumreihe wirklich von der Uranreihe abzweigt, dann kann jedoch das Atomgewicht des $Ac D$ nur den Wert 206 oder 210 haben. Ist dagegen die Actiniumreihe von der Uranreihe unabhängig, so ist die oben genannte Annahme nur zulässig, wenn man weiter annimmt, daß die Zerfallskonstanten des hypothetischen „Actinourans“ und des Uran I gleich sind. Diese Annahme erscheint dem Verf. als willkürlich und a priori wenig wahrscheinlich und zu Schlüssen auf das Atomgewicht des Protactiniums nicht geeignet.

Estermann.

Franz Lotze. Zur Frage des Atomgewichts des Actiniumbleis. (Erwiderung auf A. v. Grosses Kritik meiner Arbeit „Über das Atomgewicht des Actiniumbleis, des Endproduktes der Actiniumzerfallsreihe.“) *ZS. f. anorg. Chem.* **190**, 190–192, 1930, Nr. 1/2. Die in der vorstehend referierten Notiz geäußerten

Bedenken werden im wesentlichen als berechtigt anerkannt. Es wird jedoch darauf hingewiesen, daß eine genaue Übereinstimmung der Zerfallskonstante von Uran I und „Actinouran“ nicht erforderlich ist, da sich geringere Unterschiede bei der angewandten Rechenmethode im Endresultat nicht bemerkbar machen würden. Aus der relativ engen Übereinstimmung der Endwerte seiner Berechnung glaubt der Verf. den Schluß ziehen zu dürfen, daß der von ihm angenommene Wert des Atomgewichtes $A_D = 207$ zwar nicht als bewiesen angesehen werden kann, daß man jedoch sein Ergebnis als auf experimentelle Tatsachen begründete Stütze für diesen Wert ansehen kann.

Esterman

Kolar Ramakrishnaiyer Krishnaswami. A Revision of the Atomic Weight of Tantalum. Determination of the Ratios $TaBr_5 : 5 Ag : 5 AgBr$ and $TaCl_5 : 5 Ag : 5 AgCl$. Journ. chem. soc. 1930, S. 1277—1293, Juni. Aus reines Tantalmetall wurde das Chlorid und Bromid durch direkte Vereinigung der Elemente in einer inerten Atmosphäre hergestellt und durch Destillation im Vakuum gereinigt; die Prüfung auf Reinheit erfolgte spektrographisch. Die Berechnung des Atomgewichtes aus dem Verhältnis $TaBr_5 : 5 Ag : 5 AgBr$ und $TaCl_5 : 5 Ag : 5 AgCl$ ergab 181,36.

Scharnow

Arthur F. Scott and Clyde R. Johnson. The atomic weight of vanadium. Journ. Amer. Chem. Soc. 52, 2638—2648, 1930, Nr. 7. Nach sorgfältiger Reinigung von Vanadyltrichlorid $VOCl_3$ wurde für das Verhältnis von $VOCl_3 : 3 Ag$ der Wert $0,535527 \pm 0,000004$ festgestellt. Daraus ergibt sich das Atomgewicht des Vanadiums zu 50,947.

Brückner

Alan C. Burton. The „Packing Fractions“ of the Atoms and their Interpretation. Trans. Roy. Soc. Canada, Sect. III, (3) 22, 379—395, 1928, Nr. 2. Die Abweichung des Atomgewichtes eines „Reinelementes“ bzw. eines Isotops von der Ganzzahligkeit wird üblicherweise als Äquivalent für den Energieverlust bei der Entstehung des betreffenden Atomkerns angesehen und als „Packungseffekt“ (packing fraction) bezeichnet. Nach der Relativitätstheorie ist die Massenänderung bei der Bildung eines Atomkerns aus einer Anzahl Protonen und Elektronen gleich der geleisteten Arbeit dividiert durch das Quadrat der Lichtgeschwindigkeit. Es wird darauf hingewiesen, daß bei Benutzung der gewöhnlichen Atomgewichte, die auf Sauerstoff = 16 bezogen sind, der Packungseffekt nicht durch die Abweichung von der nächsten ganzen Zahl, sondern von dieser, multipliziert mit dem Atomgewicht des Wasserstoffs, 1,0078 gegeben wird. Verf. berechnet auf dieser Grundlage die Packungseffekte für diejenigen Atomarten, für die genaue Massenbestimmungen mit Hilfe des neuen Aston'schen Massenspektrographen vorliegen. Die Diskussion dieser Packungseffekte zeigt, daß bei den ersten 20 Elementen die Packungseffekte einigermaßen proportional den Atommassen sind. Für die Bildung eines α -Teilchens aus vier Protonen ergibt sich ein Packungseffekt von 0,02896. Betrachtet man Atome, deren Atomgewicht durch 4 teilbar sind (Typ $4n$), als aus n α -Teilchen aufgebaut, so findet man, daß der Packungseffekt pro α -Teilchen mit dem Atomgewicht von He bis Ar zunimmt. Dieser Überschuß wird als Packungseffekt beim Aufbau des Atomkerns aus den α -Teilchen gedeutet. Betrachtet man dagegen Paare von Elementen, die sich um die Masse 4 und die Kernladung 2 unterscheiden, so findet man, daß nur bei dem Paar Li 6 und B 10 die Differenz der Packungseffekte annähernd gleich dem Packungseffekt für ein α -Teilchen ist, so daß man annehmen kann, daß das B 10 aus dem Li 6 durch Anlagerung eines α -Teilchens entstanden sein könnte, während

den anderen Fällen verschiedene Struktur vorliegen muß. Die Isotopen des Kryptons kann man sich aus einander entstanden denken durch Anlagerung von einem oder zwei Neutronen (Proton und Elektron). Der Anlagerung eines solchen Neutrons würde ein Packungseffekt von 0,007 bis 0,008 entsprechen. Hiernach müssen sich die Massen von Isotopen der schwereren Elemente um ganze Zahlen unterscheiden, selbst wenn sie selbst nicht ganzzahlig sind. Bei den leichteren Elementen stimmt diese Regel nicht, außer bei Li 6—Li 7 ist dort die Massendifferenz pro angelagertes Neutron größer. Nimmt man aber an, daß bei den schwereren Elementen Neutronen und α -Teilchen als Bausteine in Frage kommen und daß auch bei diesen der Packungseffekt pro Neutron so groß wie bei den Kryptonisotopen ist, so kann man für diese Elemente auch den Packungseffekt pro α -Teilchen ausrechnen und findet, daß er bis etwa Masse 65 ansteigt, um dann wieder abzunehmen und in der Gegend der radioaktiven Elemente unter den Wert für ein einziges α -Teilchen zu sinken. Dies würde einen Hinweis auf den spontanen Zerfall der schwersten Elemente und das Aufhören des periodischen Systems ergeben, da zum Aufbau derartiger Elemente aus α -Teilchen Energie aufgewendet werden müßte. Die Betrachtung der Elemente vom Typ $4n + 3$ zeigt, daß der Packungseffekt für ein einzelnes Proton sehr klein ist, so daß man hieraus das verhältnismäßig leichte Herausschleudern von Protonen bei Atomzertrümmerungsversuchen mit diesen Elementen verstehen kann.

Estermann.

V. Herz. Innere Reibung, Molvolumen und Temperatur. ZS. f. Elektrochem. 36, 454—455, 1930, Nr. 7. [S. 1928.]

Herz-Breslau.

Debye. Interference measurements with single molecules. Proc. Phys. Soc. 42, 340—351, 1930, Nr. 234. Nicht nur eine gitterartige Anordnung von Atomen (Kristall), sondern jede Atomstruktur gibt Anlaß zu Röntgeninterferenzen, selbst wenn nur wenige Atome gesetzmäßig angeordnet sind. Man hat aber auch von einzelnen Molekülen, die mehrere Atome in gesetzmäßiger Anordnung enthalten, eine Winkelverteilung der gestreuten Röntgenstrahlen zu erwarten, die Interferenzeffekte aufweist, die von den Abständen der einzelnen Atome im Molekül herrühren. Auch wenn eine sehr große Anzahl von derartigen Molekülen in irregulärer Anordnung zusammen wirkt, heben sich diese Interferenzen nicht auf. Formelmäßig wird die Intensität J , die unter dem Winkel Θ mit dem Primärstrahl gestreut wird, durch den Ausdruck

$$J = \frac{1 + \cos^2 \Theta}{2} \sum_1^n \sum_1^n \psi_i \psi_j \frac{\sin x_{ij}}{x_{ij}}$$

gegeben, wobei ψ_i die Streufunktion des i -ten Atoms,

$$x_{ij} = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot 2 \cdot \sin \frac{\Theta}{2} \cdot l_{ij},$$

mit und die Summation zweimal über alle n Atome des Moleküls, deren gegenseitiger Abstand l_{ij} ist, auszuführen ist (λ = Wellenlänge der primären Strahlung). In dem als Beispiel gewählten Molekül des Tetrachlorkohlenstoffs tritt wegen des tetraedrischen Baues nur ein Abstand l auf, da die Streuung durch das C-Atom gegenüber der Streuung durch die Cl-Atome vernachlässigt werden kann. Unter Vernachlässigung der Streufunktion ψ und unter Berücksichtigung einer Korrektur wegen der Polarisation weist die berechnete Streukurve Maxima und Minima auf, von denen das erste bei

$$\sin \frac{\Theta}{2} = \frac{5}{8} \frac{\lambda}{l}$$

liegt. Die Diskussion der Streufunktion zeigt, daß durch sie die Maxima etwas verschoben werden und mit zunehmendem Winkel immer flacher werden, und zwar um so mehr, je größer der Atomdurchmesser im Verhältnis zum Atomabstand ist. Eine Rechnung von Thomas und von Fermi erlaubt es, eine allgemein gültige Kurve für diesen Einfluß zu berechnen, die durch geeignete Wahl des Maßstabes für alle Atome angewendet werden kann. Versuche, bei denen Kupfer- K_{α} -Strahlung durch Tetrachlorkohlenstoff von Atmosphärendruck gestreut wurde, zeigten sehr gute Übereinstimmung zwischen der wie oben berechneten und der experimentell ausgemessenen Streukurve und erlaubten es, den Abstand der Cl-Atome im Molekül zu 2,99 Å.-E. mit einer Genauigkeit von einigen Prozent zu berechnen. Versuche mit Chloroform und Dichlormethan ergaben ebenfalls deutliche, jedoch nicht so stark ausgeprägte Maxima, entsprechend der geringeren Zahl der streuenden Cl-Atome im Molekül, während bei Methylchlorid keine Maxima beobachtet wurden. Bei cis- und trans-Dichloräthylen wurden für die Abstände der Cl-Atome die Werte $l_{\text{cis}} = 3,6$ Å.-E. und $l_{\text{trans}} = 4,1$ Å.-E. gefunden, bei 1, 1-Dichloräthan $l_{11} = 3,4$ Å.-E. und bei 1, 2-Dichloräthan $l_{12} = 4,4$ Å.-E. Alle diese Werte sind in Übereinstimmung mit den chemischen Strukturformeln. Hingewiesen wird noch auf die Versuche von Mark und Wierl, die die Interferenzen von Elektronenwellen an Tetrachlorkohlenstoffmolekülen untersuchten und daraus für den Abstand der Cl-Atome etwa 3,1 Å.-E. fanden.

Estermann.

Br. Jirgensons. Über die stabilisierende Wirkung polarer Moleküle. Kolloid-ZS. 51. 290—299, 1930, Nr. 3. Verf. untersuchte den Einfluß von Aminoessigsäure, Carbamid, Acetamid und Formamid auf die Koagulation von organischen und Silberchloridsolen durch verschiedene Salze. Aminoessigsäure und Carbamid, die am stärksten polar sind, wirken immer stabilisierend, unabhängig von der Salzkonzentration und vom Kolloid. Acetamid und Formamid wirken bei der Koagulation mit großer Salzkonzentration stabilisierend, wenn die Konzentration des organischen Stoffes einen bestimmten Wert übersteigt, und sie können je nach den Versuchsbedingungen entweder stabilisierend oder sensibilisierend wirken. Die stabilisierende Wirkung geht bei großer Salzkonzentration parallel mit der Polarität der Moleküle des Stabilisators. Als Ursache der Stabilisation wird eine Komplexbildung zwischen Micelle, Salz und Stabilisator angenommen, die durch kryoskopische Messungen nachgewiesen werden konnte.

Estermann.

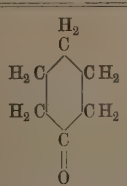
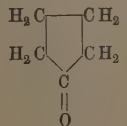
Lothar Meyer. Die Temperaturabhängigkeit der Molekularpolarisation, insbesondere von Stoffen mit frei drehbaren Gruppen. ZS. f. phys. Chem. (B) 8, 27—54, 1930, Nr. 1/2. In der Stereochemie wird angenommen, daß bei einfacher Bindung zwischen zwei Atomen eine freie Drehbarkeit um die betreffende Valenzrichtung als Achse besteht. Sind also an zwei derartig gebundene Atome Dipolgruppen gebunden, so wird das Gesamtmoment des Moleküls nicht mehr nach den Regeln der Vektoraddition aus den Gruppenmomenten zu berechnen sein. Wenn die Rotation thermisch voll erregt ist, wird ein mittleres Moment resultieren, das temperaturunabhängig ist. Durch die elektrostatischen Kräfte zwischen den Dipolgruppen kann jedoch die Rotation behindert werden und dann würde das meßbare Gesamtmoment temperaturabhängig werden und mit steigender Temperatur zunehmen. Nach einer Rechnung des Verf. tritt dieser Effekt ein, wenn das durch die Kräfte zwischen den Dipolgruppen hervorgerufene innermolekulare Potential größer als $\frac{1}{10} kT$ ist. Es wird durch Untersuchung der Temperaturabhängigkeit der Molekularpolarisation in verdünnten Lösungen in dipolfreien Lösungsmitteln gezeigt, daß bei Hydrochinondiäthern entgegen der Ergebnissen von O. Werner [ZS. f. phys. Chem. (B) 4, 393, 1929] das Dipolmoment von der Temperatur unabhängig ist. Bei Äthylenchlorid wird dagegen


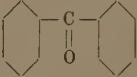
ne Zunahme des Moments mit der Temperatur gefunden. Die Messung der Dielektrizitätskonstanten wurde in der üblichen Weise mit Hilfe der Schwebungsmethode ausgeführt. Weiter wird gezeigt, daß dipolfreie Substanzen einen schwachen Anstieg der Molekularpolarisation mit der Temperatur zeigen, der durch eine thermische Auflockerung des Moleküls und damit verbundene vergrößerte Beweglichkeit der Elektronen erklärt werden muß, da auch die Molekularrefraktion einen praktisch parallelen Anstieg zeigt. *Estermann.*

K. Kamienski. Räumliche Asymmetrie polarer Molekeln und die elektrische Doppelschicht. *ZS. f. phys. Chem. (A)* **147**, 288–292, 1930, Nr. 4. Es wird angenommen, daß sich Dipolmoleküle an einer Grenze zweier Phasen mit verschiedener Dielektrizitätskonstante so orientieren, daß die kleinste Menge elektrischer Kraftlinien durch das Medium kleinerer Dielektrizitätskonstante hindurchgeht. Auf diese Weise sollen die bei den elektroosmotischen Versuchen von Cohn und Perrin angenommenen Doppelschichten zustande kommen. Wenn jedoch bei den Molekülen eines flüssigen Dielektrikums die elektrische Symmetrieebene mit der räumlichen zusammenfällt, sollen keine Doppelschichten auftreten. *Estermann.*

Ernst Bergmann und Leo Engel. Über die Bedeutung von Dipolmessungen für die Stereochemie des Kohlenstoffs. *ZS. f. phys. Chem. (B)* **8**, 111–137, 1930, Nr. 1/2. Die Verf. diskutieren die Bedeutung von Dipolmessungen für stereochemische Probleme, z. B. den Einfluß der Raumbeanspruchung von Substituenten auf die Anwendbarkeit der Vektorregeln auf die Berechnung von Dipolmomenten mehrfach substituierter Moleküle. Ferner wird aus gemessenen Dipolmomenten der „Valenzwinkel“ bei sauerstoffhaltigen Substituenten berechnet, bei denen die Valenzrichtung nicht Symmetriachse ist. Eine Anzahl weiterer Folgerungen stereochemischer Art aus Dipolmessungen (Äthylenmodell, Biphenylmodell u. a.) werden ebenfalls besprochen. Bezüglich der näheren Einzelheiten, die hauptsächlich von chemischem Interesse sind, muß auf die Originalarbeit verwiesen werden. *Estermann.*

H. L. Donle und G. Volkert. Dipolmomente und Ultraviolettabsorption organischer Moleküle. *ZS. f. phys. Chem. (B)* **8**, 60–71, 1930, Nr. 1/2. Aus Messungen der Molekularrefraktion und der Molekularpolarisation bei 22° C werden unter Vernachlässigung der Atompolarisation für die folgenden Substanzen die Dipolmomente berechnet:

Substanz	Formel	10^{18}
Cyclohexanon		2,75
Cyclopentanon		3,00

Substanz	Formel	10^{18}
Menthon	$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH} \\ \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{C}=\text{O} \\ \quad \diagup \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	2,80
Campher	$ \begin{array}{c} \text{CH} \\ \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{C} \cdot \text{CH}_3 \end{array} $	2,95
Fenchon	$ \begin{array}{c} \text{CH} \\ \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{C}(\text{CH}_3)_2 \\ \quad \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{C} \cdot \text{CH}_3 \quad \text{C}=\text{O} \end{array} $	2,92
Anisol		1,23
Benzophenon		2,95
Dianisylmethan	$ \text{H}_3\text{C} \cdot \text{O} \text{---} \text{C}_6\text{H}_4 \text{---} \text{C}(\text{H}_2) \text{---} \text{C}_6\text{H}_4 \text{---} \text{O} \text{CH}_3 $	1,61
Dianisylketon	$ \text{H}_3\text{C} \text{---} \text{C}_6\text{H}_4 \text{---} \text{C}(=\text{O}) \text{---} \text{C}_6\text{H}_4 \text{---} \text{CH}_3 $	3,90
Dianisylthioketon	$ \text{H}_3\text{C} \text{---} \text{C}_6\text{H}_4 \text{---} \text{C}(=\text{S}) \text{---} \text{C}_6\text{H}_4 \text{---} \text{CH}_3 $	4,44

Aus diesen Messungen wird geschlossen, daß das Dipolmoment bei den alizyklischen Ketonen mit Fünfering von dem bei den übrigen Ketonen gefundenen Wert etwas abweicht, und daß der CS-Gruppe ein etwas größeres Moment als der CO-Gruppe zukommt. Der Vergleich der ultravioletten Absorptionskurven zeigt ebenfalls, daß die CS-Gruppe eine andere Struktur besitzt als die CO-Gruppe. *Estermann.*

E. J. Shaw, T. E. Phipps and W. H. Rodebush. Magnetic Moment of the Sulfur Molecule. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1126, 1930, Nr. 9. Da Schwefel selten Doppelbindungen eingeht und auch im Dampfzustand stark polymerisiert ist,

Es sollte man annehmen, daß das Molekül S_2 einfach gebunden und demzufolge gesättigt ist. Daher wäre als Grundzustand ein $^3\Sigma$ -Zustand anzunehmen. Die Ablenkung eines Molekularstrahles im magnetischen Feld sollte jedoch statt der Aufspaltung eine Verbreiterung ergeben, da sich die meisten S_2 -Moleküle in hohen Rotationsquantenzuständen befinden. Dies wurde bei den Versuchen auch beobachtet. In einigen Fällen wurde jedoch an der Seite des schneidenförmigen Polstrahls eine schwache Linie neben der verbreiterten Hauptlinie gefunden. Die Verff. nehmen an, daß in der Nähe der Schneide das Feld so stark ist, daß es die Kopplung zwischen dem Spin und der Rotation lösen kann. Dann wäre diese Linie als eine der drei Linien zu deuten, die man bei der Aufspaltung eines $^3\Sigma$ -Zustandes bei starken Feldern erwarten sollte. *Estermann.*

Petrenko-Kritschenko. Über das Gesetz der Periodizität. III. zusammenfassende Mitteilung. Journ. f. prakt. Chem. (N. F.) **126**, 287–295, 1930, S. 10/12. Verff. stellt fest, daß sich gewisse Eigenschaften von mehrfach substituierten Verbindungen vielfach so verhalten, daß bei einer Vermehrung der Zahl der Substituenten die betreffende Größe sich im gleichen Sinne ändert. In anderen Fällen zeigen die betreffenden Kurven Wendepunkte (Periodizitäten). Derartige Wendepunkte werden auch beobachtet, wenn man analoge Eigenschaften, z. B. Bildungswärmen der Oxyde in einer Horizontalreihe des periodischen Systems der Elemente betrachtet. *Estermann.*

Hugo Kauffmann. Allgemeine und physikalische Chemie. Zweiter Teil. 1. Aufl. Mit 4 Figuren. 148 S. Berlin und Leipzig, Walter de Gruyter & Co., 1930 (Sammlung Göschen Nr. 698). Inhalt: Die chemische Konstitution (Valenzlehre. Einige wichtigere konstitutive Eigenschaften). Thermochemie (Wärmetönung. Maß der chemischen Affinität). Elektrochemie (Die elektrolytische Dissoziation. Die galvanischen Elemente oder Ketten). Photochemie. Die Eigenschaften der Atome (Atome und Elektronen. Die Radioaktivität). *Scheel.*

Rabinowitsch. Grundbegriffe der Chemie. Mit 2 Figuren. 151 S. Berlin und Leipzig, Walter de Gruyter & Co., 1930 (Sammlung Göschen Nr. 804). Inhalt: Die Elemente und die chemischen Verbindungen (Die chemischen Elemente. Einfache Körper, Verbindungen, Lösungen, Gemische. Die Zustände der Materie. Die Atome. Der Atombau und das periodische System. Die Moleküle. Der Molekülbau). Die chemischen Reaktionen (Reaktionen und ihre symbolische Darstellung. Die Wärmetönung. Das chemische Gleichgewicht. Die Reaktionsgeschwindigkeit). *Scheel.*

F. Kettering, L. W. Shutts and D. H. Andrews. A representation of the dynamic properties of molecules by mechanical models. Phys. Rev. **(2)** **35**, 1422, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es sind verschiedene mechanische Modelle der dynamischen Systeme von Molekülen konstruiert worden. Wird angenommen, daß die intramolekularen Kräfte längs Linien liegen, die den chemischen Bindungen entsprechen, für kleine Schwingungen dem Hookeschen Gesetz gehorchen und mechanisch Spiralfedern entsprechen, so kann man ein Bild der Kräfte und Massen gewinnen, das sich weitgehend durch Stahlkugeln und Spiralfedern darstellen läßt. Derartige Modelle sind von den Verff. für einige einfachere nichtpolare Moleküle konstruiert worden. Sie haben charakteristische Frequenzen, die sehr nahezu den in den Ramanspektren beobachteten Frequenzen entsprechen, und es ist möglich, auf diese Weise die Ramanlinien mit bestimmten

Bewegungstypen einzelner Atome des Moleküls zu verknüpfen. Das stützt die Ansicht, daß die Ramanlinien sehr eng mit charakteristischen molekularen Grundschwingungen zusammenhängen. *Güntherschulze*

René Lucas. Influence mutuelle, sur leurs bandes d'absorption, des groupes chromophores d'une molécule. C. R. **190**, 1497—1499, 1930, Nr. 25. [S. 2025.] *Kuhn*

J. C. Slater. Cohesion in monovalent metals. Phys. Rev. (2) **35**, 509—529, 1930, Nr. 5. [S. 1925.] *Schöngnitz*

L. Goldstein. Distribution de potentiel et de charge dans une molécule diatomique. C. R. **190**, 1502—1504, 1930, Nr. 25. *H. Ebert*

Werner Kuhn. Über die Kinetik des Abbaues hochmolekularer Ketten. Chem. Ber. **63**, 1503—1509, 1930, Nr. 6.

Kurt H. Meyer, H. Hopff und H. Mark. Bemerkungen hierzu. Ebenda S. 1531. Wird in hochmolekularen Substanzen wie Stärke und Cellulose die Kettenstruktur als gegeben angenommen, so lassen sich für den Abbau dieser Stoffe durch Hydrolyse mit Hilfe von Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen Beziehungen ableiten zwischen Spaltungsgrad α und Ausbeute φ an Bruchstücken, die noch n Bausteine (Glucosen!) enthalten. Zunächst ist dabei gleiche Spaltungsgeschwindigkeit von allen Bindungen vorausgesetzt. Es gilt:

$$\varphi_n = \frac{n z_n}{N} = \alpha^2 (1 - \alpha)^{n-1},$$

wobei z_n die Zahl der Bruchstücke zu n Bausteinen und N die überhaupt vorhandenen, spaltbaren Bindungen bedeuten. Bei irgendeinem Spaltungsgrad α ist ein Maximum an Ausbeute zu erwarten:

$$\varphi_{n_{\max}} = n \left(\frac{2}{n+1} \right)^2 \left(\frac{n-1}{n+1} \right)^{n-1};$$

α_{\max} selbst ist gegeben durch: $\alpha_{\max} = 2/n + 1$. Werden die gebildeten Bruchstücke zu n vor weiterem Abbau geschützt (z. B. durch Ausfällen aus dem Reaktionsgemisch), so ist eine maximale Ausbeute Φ_n , gemessen an der theoretisch denkbaren, zu erwarten, die sich berechnet nach $\Phi_n = 2/n + 1$. Für die zeitliche Änderung des Aufspaltungsgrades α ergibt sich, wenn alle Bindungen mit Geschwindigkeitskonstante K_1 zerfallen: $1 - \alpha = e^{-k_1 t}$; zerfallen aber die gebildeten Bruchstücke mit $n = 2$ mit der anderen Konstante K_2 ($K_2 > K_1$), so erhält man:

$$1 - \alpha = 2 \frac{k_1 - k_2}{2k_1 - k_2} \cdot e^{-3k_1 t} - 2 \frac{k_2 - k_1}{-4k_1 + k_2} e^{-4k_1 t} + \frac{6k_1^2}{(-3k_1 + k_2)(-4k_1 + k_2)} e^{-k_2 t}.$$

Eine ähnliche Formel gilt für die Annahme, daß auch die Dreierstücke ($n = 3$) mit der Konstante K_2 zerfallen. Es wird weiter die Kinetik des Abbaues nach der Biosanthese diskutiert. Es möge nur eine Bindung im Biosan spaltungsbereit sein mit der Konstante k' . Nach Lösung dieser Bindung zerfalle das Molekül mit der Konstante k_2 . Es gilt dann:

$$1 - \alpha = \frac{1}{2} \cdot \frac{2k_2 - k'}{k_2 - k'} e^{-k' t} - \frac{1}{2} \frac{k'}{k_2 - k'} e^{-k_2 t}.$$

Bei der etwas zwangloseren Auffassung, daß im Biosan beide Bindungen spaltungsbereit sind mit K_1 und die gebildete Biose mit K_2 dann zerfällt, gilt eine modifizierte

leichung. — Die von K. H. Meyer und Mitarbeitern angewandte Formel für die Bestimmung des Absolutwertes der Geschwindigkeitskonstante ist nur als erste Näherung gegenüber den von W. Kuhn angegebenen Gleichungen aufzufassen.

E. Braun.

Alle Simone Boudin. Stratifications cristallines colorées. Étude de la paratoluidine, de la β -naphtylamine, de la diphénylamine. C. R. 90, 1282—1284, 1930, Nr. 22. Verf. stellte sich die Aufgabe, die Versuche von René Marcelin zu reproduzieren und die technischen Bedingungen zu präzisieren, durch welche man schöne Kristalle mit farbiger Schichtenbildung erhält. Die Arbeitsweise ist folgende: In kleinen Kristallisierschalen wird unter Ausschluß von Erschütterungen eine 10%ige Lösung von Paratoluidin in wässrigem Alkohol auf 45° erwärmt. Beim Abkühlen tritt zunächst Unterkühlung ein, die durch Hineinwerfen eines kleinen Kristalles aufgehoben wird. Der Einfluß verschiedenen Alkoholgehaltes auf die Stabilität der Kristalle wird untersucht. Der Grad der Unterkühlung ist von Bedeutung für das Zustandekommen des Phänomens. Es wurden auch andere Stoffe untersucht. β -Naphthylamin zeigte dieselben Erscheinungen bei gleicher Behandlungsweise. Bei Diphenylamin löst man in Alkohol und breitet einige Tropfen der Lösung auf einer großen Wasserfläche aus. Die Form- und Farberscheinungen sind etwas abweichend.

Stintzing.

V. Herz. Über Raumerfüllungszahlen kristallisierter Salze. ZS. f. anorg. Chem. 191, 60—61, 1930, Nr. 1/2. Von Richard Lorenz und W. Herz (ZS. f. anorg. Chem. 127, 205, 1923; 132, 35, 1923; W. Herz, ebenda 182, 173, 1929) ist gezeigt worden, daß sich die Raumerfüllungszahlen in Flüssigkeiten nach der Theorie von Clausius-Mosotti richtig berechnen lassen. In der vorliegenden Untersuchung wird nachgewiesen, daß das gleiche auch für regulär kristallisierende feste Salze gilt.

W. Herz-Breslau.

Dr. William Henry Bragg. The meaning of the crystal. Science (N. S.) 71, 47—550, 1930, Nr. 1848. Vortrag, gehalten beim Empfang der Franklin-Medaille am Franklin-Institut, Philadelphia, am 21. Mai 1930.

W. G. Burgers.

H. Zwicky. Zur Mosaikstruktur der Kristalle. Helv. Phys. Acta 3, 269—298, 1930, Nr. 3/4. Die Abhandlung gibt eine ausführliche Auseinandersetzung über schon in verschiedenen kürzeren Arbeiten (vgl. diese Ber. 10, 1384, 1929; 11, 439, 1928, 1931, 1930) besprochenen Theorie des Verf. über die Mosaikstruktur der Kristalle. Nachdem darauf hingewiesen ist, daß die bisherige Gitterdynamik nur auf den Eigenschaften der festen Körper nur die strukturunabhängigen (Str. U. E.: spezifische Wärme, Gitterstruktur, Kompressibilität usw.), nicht die strukturabhängigen (Str. A. E.: mechanische und elektrische Festigkeit, Ionenleitfähigkeit usw.) erfassen kann, werden drei Arbeitshypothesen diskutiert, welche sich zur Lösung dieser Frage bieten. Die erste, welche die Str. A. E. als durch zufällige Wachstumsfehler bedingt auffaßt, steht im Widerspruch mit der Erfahrung. Die zweite geht aus von der Erkenntnis, daß in vielen Kristallen submikroskopische Risse notwendigerweise mit dem Gitteraufbau verknüpft sind. Diese Hypothese faßt zwar eine ganze Reihe von Str. A. E., führt indessen aus angeführten Gründen nicht zu einer vollkommen befriedigenden Lösung. Die dritte Hypothese geht aus von der theoretisch begründeten Tatsache, daß dem primären Gitter der Kristalle im allgemeinen eine Sekundärstruktur überlagert ist, welche im wesentlichen die Str. A. E. bedingt. Die auf dieser Grundlage entwickelte Theorie er-

möglichst im Prinzip ein rationelles Verständnis beider Gruppen von Eigenschaften von Festkörpern. Es wird für ein kubisch-flächenzentriertes Ionengitter die Ableitung einiger wichtiger Eigenschaften von räumlichen, ebenen und linearen Ionengittern gegeben, die benutzt werden, um zu beweisen, daß ein Ionengitter mit überlagerter Sekundärstruktur ein tieferes Energieniveau darstellt als ein ideales Gitter. Die diesbezüglichen Überlegungen werden verallgemeinert auf beliebige Kristalle, ausgehend von der Erkenntnis, daß die Existenz der Sekundärstruktur wesentlich mit dem Phänomen der Querkontraktion, sowie mit der Polarisierbarkeit der das Gitter aufbauenden Elementarteilchen zusammenhängt. Es wird auch kurz angedeutet, daß man bei nicht zentralsymmetrischen Bausteinen eine Sekundärstruktur zweiter Art zu erwarten hat. Nachdem die Temperaturabhängigkeit der Mosaikstruktur, sowie der damit verknüpften Str. A. E. besprochen ist, wird schließlich versucht, die entwickelten Ideen in dem Prinzip der schwachen Asymmetrie komplexer Atomsysteme auf eine allgemeine Basis zu bringen (nach Zusammenfassung des Verf. Der Ref.).

W. G. Burger

K. S. Krishnan and A. C. Dasgupta. Pleochroism and Crystal Structure. *Nature* **126**, 12, 1930, Nr. 3166. Verff. haben Versuche ausgeführt über die Absorption von polarisiertem ultravioletten Licht in Kristallen von NaNO_3 und KNO_3 und festgestellt, daß diese Kristalle bezüglich dieser Strahlung pleochroitisch sind. So tritt z. B. die selektive Absorption der wässrigen Lösungen dieser Salze bei 3000 \AA in den Kristallen nur dann auf, wenn die Schwingungen in der Ebene der NO_3 -Ionen liegen; Schwingungen dieser Frequenz senkrecht zu dieser Ebene werden nicht absorbiert. Die Ergebnisse der Versuche bestätigen Silbersteins Theorie der molekularen Refraktivität (*Phil. Mag.* **33**, 521, 1917).

W. G. Burger

K. F. Niessen. Über den Atomabstand in Kristallen tetraedrischer Struktur. *Phys. ZS.* **31**, 610–616, 1930, Nr. 13. Verf. betrachtet die wellenmechanische Verschmierung eines Elektrons im Felde von zwei positiven Ladungen, die zuerst gleich stark und später ungleich stark angenommen werden, doch immer zusammen die negative Ladung des Elektrons gerade kompensieren. Im letzteren Falle stoßen die positiven Ladungen einander weniger stark ab als im ersten Fall, doch auch die Anziehung durch das Elektron stellt sich als schwächer heraus als früher. Weil die Abnahme dieser Anziehung größer ist als die Abnahme der Abstoßung, wird sich der Abstand der positiven Ladungen vergrößern. Unter Heranziehung eines schon früher vom Verf. benutzten Bildes für den Bau der Kristalle tetraedrischer Struktur (basiert auf der Theorie von Grimm und Sommerfeld), sieht er in obigem Effekt den Grund für die Zunahme des Atomabstandes bei Vergleich eines Kristalles des Diamanttypus mit (nach dem periodischen System benachbarten) Kristallen des Wurtzittypus.

K. F. Niessen

W. H. Keesom and H. H. Mooy. On the Crystal Structure of Krypton. *Proc. Amsterdam* **33**, 447–449, 1930, Nr. 5. Der Inhalt dieser Arbeit gibt eine ausführlichere Beschreibung der schon in einer Notiz in *Nature* **125**, 889, 19 veröffentlichten Ergebnisse der Kristallstrukturbestimmung des Kryptons.

W. G. Burger

Sir Harold Carpenter. The Metal Crystal. *Nature* **126**, 17–28, 1930, Nr. 316. Die Abhandlung gibt den Inhalt einer Vorlesung wieder, die vom Verf. in der „Royal Institution“ zu London gehalten wurde und in welcher ein Überblick über die Herstellung, die mechanischen und die physikalischen Eigenschaften von Metalleinkristallen gegeben wurde.

W. G. Burger

Charles S. Barrett. The x-ray fiber structure of alloys containing precipitated crystals. Phys. Rev. (2) **35**, 1425, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Dahl, Holm und Masing (Wiss. Veröff. a. d. Siemens-Konz. 8, 154, 1929) haben kaltgezogene Drähte von Be in einer festen Lösung in Kupfer hergestellt, die die [111]- und [100]-Richtungen längs der Drahtachse zeigten. Beim Erhitzen auf 350° fiel eine Verbindung von CsCl-Struktur mit den Richtungen [110] und [100] in der Drahtachse aus, von denen die erste eine typische Kristallgitter raumzentrierte Gitter ist. Ihr Vergleich mit gewöhnlicher raumzentrierter Eisenstruktur ist ohne Bedeutung, da die ausgefallenen Kristalle während des Erhitzens noch nicht vorhanden waren. Die Vorzugsorientierung des Präzipitates ist nicht durch Gleitvorgänge im Präzipitat selbst hervorgerufen, sondern beruht darauf, daß das Präzipitat sich mit bestimmter Orientierung zu gewissen Ebenen in der festen Lösung bildet. Young [Proc. Roy. Soc. London (A) **112**, 630, 1926] beobachtete etwas Derartiges bei Meteoriten. In ähnlicher Weise fällt eine feste Lösung von Ag in Al (21,3% Ag) in (111)-Ebenen mit (00,1) hexagonal durchgepackten Ebenen des Präzipitates parallel zu den (111)-Ebenen der festen Lösung aus mit [11,0]- und [110]-Richtungen in diesen Ebenen. *Güntherschulze.*

Nusbaum. Radial-asterism in multi-crystalline materials. Phys. Rev. (2) **35**, 1426, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Erscheinung des radialen Asterismus eines Lauephotogramms eines verzerrten Einkristalls wird im allgemeinen den Innenspannungen zugeschrieben, einerlei, ob die Spannungen durch ein gleichförmiges Biegemoment, eine Kompression oder eine Torsion hervorgerufen werden. Er bildet infolgedessen ein Mittel, innere Spannungen in polykristallinen Materialien festzustellen. Es wurde deshalb der radiale Asterismus von Eisensorten untersucht, die einem variablen, aber gleichmäßigen Biegemoment unterworfen waren. Die Ergebnisse stehen zu der Größe der Verzerrung in Beziehung. *Güntherschulze.*

L. Roberts. An x-ray study of very pure iron. Phys. Rev. (2) **35**, 1426, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eisen wurde aus chemisch sehr reinem Ferrinitrat als Hydroxyd gefällt und durch sauerstofffreien reinen Wasserstoff-Metall reduziert. Das Metallpulver wurde in Drahtform gepreßt und gesintert. Spektroskopische Untersuchungen ergaben, daß das Eisen frei von Verunreinigungen ist. Bei verschiedenen Temperaturen wurden Beugungsbilder aufgenommen, die in die Nähe der Rekaleszenztemperatur, um die niedrigste Temperatur zu finden, bei der die Struktur aus einer raumzentrierten kubischen in eine flächenzentrierte übergeht. Der ganze Apparat, einschließlich des photoelektrischen Films, befand sich in einer Wasserstoffatmosphäre. Es zeigte sich ein beträchtliches Kornwachstum. Eine flächenzentrierte kubische Struktur ist bei 921° C vorhanden. *Güntherschulze.*

Cleveland B. Hollabaugh. An x-ray determination of crystal orientation in silver sheet, produced by cold rolling. Phys. Rev. (2) **35**, 1426, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Blattsilber von 99,9% frei von einer Vorzugsorientierung wurde durch 5,8 cm-Walzen gewalzt und nach jedem Durchgang nach der Methode von Davey, Nitchie und Fulber die Orientierung bestimmt. Es wurden zwei symmetrische Orientierungen gefunden, die von der Technik des Walzens unabhängig waren. Zur Darstellung der sich ergebenden Vorzugsorientierung fasse man einen flächenzentrierten Kubus ins Auge, mit der Kubusfläche parallel zur Oberfläche des Blattes und diagonal zur Walzrichtung; dann wird die andere Flächendiagonale als Achse verwandt und der Kubus gezeichnet, bis seine Diagonale einen Winkel von nicht weniger als 10° und nicht mehr

als 42° mit der Oberfläche bildet. Dann lasse man diesen Kubus beliebig um d. Walzrichtung als Achse rotieren. Jeder Punkt dieser beliebigen Rotation liegt in dem Vorzugsbereich. In der einen Vorzugsrichtung ist die Drehrichtung so, da sie das Ende der Flächendiagonale hebt, das nach dem Ende des Blattes zeigt; das zuerst in die Walze eintritt. In der anderen ist sie umgekehrt. *Güntherschulz*

Linus Pauling. Über die Kristallstruktur des Rubidiumazids. *ZS. phys. Chem. (B)* 8, 326–328, 1930, Nr. 4. Verf. zeigt, daß die von Günther Porger und Rosbaud [*ZS. f. phys. Chem. (B)* 6, 459, 1930; diese Ber. S. 98] für Rubidiumazid, RbN_3 , aus Röntgendaten abgeleitete Struktur nicht annehmbar ist, weil sie zu unvernünftigen Atomabständen führt. Auf Grund der wahrscheinlichen Isomorphie von Rubidiumazid mit Kaliumazid (KN_3) ist nach Verf. die Raumgruppe D_{4h}^{18} ; die Elementarzelle enthält vier Moleküle RbN_3 mit der folgenden Atomanordnung: 4 K in $0\ 0\ \frac{1}{4}$; $0\ 0\ \frac{3}{4}$; $\frac{1}{2}\ \frac{1}{2}\ \frac{1}{4}$; $\frac{1}{2}\ \frac{1}{2}\ \frac{3}{4}$; 4 N_1 in $0\ \frac{1}{2}\ 0$; $\frac{1}{2}\ 0\ 0$; $\frac{1}{2}\ 0\ \frac{1}{2}$; $0\ \frac{1}{2}\ \frac{1}{2}$; 8 N_{II} in $u\ \frac{1}{2} + u\ 0$; $\frac{1}{2} - u\ u\ 0$; $\bar{u}\ \frac{1}{2} - u\ \frac{1}{2} + u\ \bar{u}\ 0$; $\frac{1}{2} + u\ u\ \frac{1}{2}$; $u\ \frac{1}{2} - u\ \frac{1}{2}$; $\frac{1}{2} - u\ \bar{u}\ \frac{1}{2}$; $\bar{u}\ \frac{1}{2} + u\ \frac{1}{2}$ mit $u = 0,12$. Die Dimensionen der Elementarzelle a und c werden berechnet zu $a = 6,40$ und $c = 7,41\ \text{\AA}$, das ist $\sqrt{2}$ bzw. zweimal der von Günther, Porger und Rosbaud gefundene Wert. Der Radius des Stickstoffatoms im Azidion ist in dieser Struktur $1,62\ \text{\AA}$. *W. G. Burger*

P. Günther und P. Rosbaud. Über die Kristallstruktur des Rubidiumazids. Zu vorstehender Erwiderung von L. Pauling. *ZS. f. phys. Chem. (B)* 329, 1930, Nr. 4. Im Zusammenhang mit der in vorstehendem Referat besprochene Arbeit erwähnen Verff., daß eine sehr lang exponierte Drehkristallaufnahme von Rubidiumazid um die a -Achse tatsächlich Andeutungen von Zwischenschichtlinien ergab. *W. G. Burger*

Sinkiti Sekito. On the Crystal Structure of Thallium. *ZS. f. Krist. (A)* 7, 189–201, 1930, Nr. 2. Die Kristallstruktur von α - und β -Thallium wurde aus Debye-Scherrer-Röntgen-Aufnahmen abgeleitet. Über α -Thallium (stabil unter 225°) liegen schon Strukturuntersuchungen verschiedener Forscher vor, von welchen einige die Struktur als tetragonal, andere als hexagonal betrachten. Die möglichen Ursachen dieser Zweideutigkeit werden besprochen. Nach Verf. Untersuchung trifft das letztere zu und ist die Struktur hexagonal dichtest gepackt mit $a = 3,450\ \text{\AA}$ und $c/a = 1,600$. Die hieraus berechnete Dichte ist 11,83 (experimentell 11,849). β Thallium (stabil über 225°) kristallisiert kubisch-flächenzentriert mit $a = 4,841\ \text{\AA}$ (berechnete Dichte 11,86). Mischkristalle mit 2 oder 4% Wismut, 5 oder 10% Blei, 5% Antimon, 10 oder 20% Zinn weisen dieselbe Struktur auf. *W. G. Burger*

Wilhelm Hartwig. Zur Strukturbestimmung des Analcims. *Naturwissenschaften* 18, 601, 1930, Nr. 26. Die Notiz gibt weitere Einzelheiten bezüglich möglicher Punktlagen in der Kristallstruktur des Analcims, $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$, dessen Raumgruppe schon in einer früheren Arbeit des Verf. [Centralbl. Min. (A) 1928, S. 380; diese Ber. S. 219] bestimmt wurde. Die Untersuchung wird noch fortgesetzt. *W. G. Burger*

W. Bronieswki et J. Strasburger. Sur la structure des alliages cuivre-zinc. *C. R.* 190, 1412–1415, 1930, Nr. 24. Die Frage nach der Existenz verschiedener Verbindungen zwischen Kupfer und Zink, die für die nähere Kenntnis der Natur der Legierungen dieser beiden Metalle von Wichtigkeit ist, wurde durch eine an 38 gut getemperten Proben verschiedener Zusammensetzung durchgeführte

Untersuchung weiter geklärt. Die elektrische Leitfähigkeit und ihr Temperaturkoeffizient zwischen 0 und 100°, die Thermokraft bei 0°, die Änderung dieser Größe zwischen - 78 und 100°, die Änderung des Ausdehnungskoeffizienten zwischen - 183 und 218° sowie die Brinellhärte wurden über das ganze Konzentrationsgebiet gemessen und in Kurvenform aufgetragen. Es finden sich in Übereinstimmung mit den Ergebnissen früherer Beobachter Anzeichen für die Verbindungen CuZn, CuZn₂ und CuZn₆, dagegen nicht für die Verbindung Cu₂Zn₃.
v. Steinwehr.

Ernrich Kühlewein. Die Legierungen des ternären Systems Eisen—Nickel—Kobalt. Phys. ZS. **31**, 626—640, 1930, Nr. 13. Der Verf. erstattet einen zusammenfassenden Bericht über 59 auf diesem Gebiete erschienene Arbeiten, die in einem am Schluß gegebenen Literaturverzeichnis zusammengestellt sind. Es werden zunächst die durch zahlreiche graphische Darstellungen veranschaulichten Strukturdiagramme der drei Metalle, ihrer binären Kombinationen und des ternären Systems Eisen—Nickel—Kobalt eingehend erörtert. Sodann werden die Messungen, welche sich aus den Messungen verschiedener spezifischer Eigenschaften dieser Substanzen, wie elektrischer Widerstand, thermische Leitfähigkeit, Wärmeausdehnung, spezifische Wärme, spezifisches Gewicht, Elastizitäts- und Torsionsmodul, mechanische Härte, sowie der magnetischen Eigenschaften (Magnetisierungsintensität, Permeabilität, Koerzitivkraft, Remanenz, Hysteresis und Magnetostraktion) ergeben, näher betrachtet. Folgendes ist besonders hervorzuheben. Die höchste bisher erreichte magnetische Sättigungsintensität ($H > 25000$ Gauß) aller ferromagnetischen Legierungen wird von einer Fe-Co-Legierung mit etwa 35% Co, die außerdem keine anderen besonderen Eigenschaften zeigt, erreicht, ohne daß sie jedoch als chemische Verbindung anzusehen ist. Eine Legierung von gleichen Teilen Fe und Co zeichnet sich durch ihre leichte Magnetisierbarkeit aus. Sehr hohe Permeabilitäten (sehr kleine Hystereseverluste) zeigen Ni-Legierungen (Permalloy) von etwa 78,5% Ni. Ausgezeichnet ist noch das Gebiet mit etwa 30% Ni (Invar), in dem der spezifische Widerstand und die spezifische Wärme ein Maximum, der Torsions- und Elastizitätsmodul ebenso wie der thermische Ausdehnungskoeffizient ein ausgeprägtes Minimum haben. Die in ganzen ternären System von verschiedenen Verff. vermutete Existenz von Verbindungen läßt sich aus der Gesamtheit der Beobachtungen nicht rechtfertigen.
v. Steinwehr.

P. Bowden and E. A. O'Connor. The Change in the Area and Catalytic Activity of Metallic Surfaces on Passing from the Solid to the Liquid State. Proc. Roy. Soc. London (A) **128**, 317—329, 1930, Nr. 807. Oberflächennmessungen von niedrig schmelzenden Legierungen und von Galliumelektroden zeigten, daß flüssige Metalle sämtlichst bei gleicher Form die gleiche Oberfläche besitzen. Diese Oberfläche der Größenordnung 1 steigt beim Erstarren der Legierung auf 1,4, für Gallium auf 1,7 und kann durch Anrauen mit Sandpapier auf 6,3, durch Korrosion auf etwa 800 gesteigert werden. Die katalytische Aktivität eines festen Körpers ist abhängig von 1. der gesamten freien Oberfläche; 2. der Anwesenheit besonders aktiver Stellen und 3. der chemischen Natur des Metalls. Oberflächenvergrößerung kann vornehmlich durch Korrosion oder durch hintereinander erfolgende Oxydationen und Reduktionen erzielt werden. Über die Maßnahmen zwecks Erzeugung aktiver Stellen bestehen noch keine Gesetzmäßigkeiten, sondern sind in jedem Falle von bestimmten Faktoren abhängig. Bei vergleichenden Untersuchungen über den Einfluß der chemischen Zusammensetzung auf die Aktivität wurde für eine Legierung die fünffache, für Gallium die 100fache Aktivität gegenüber Quecksilber festgestellt.
Brückner.

F. Joliot. Propriétés électriques et structure des films métalliques obtenus par projection thermique et cathodique. C. R. 190, 627—630 1930, Nr. 10. [S. 1977.]

Knoll

A. E. van Arkel. Das Wesen der Rekristallisationskeime. ZS.f. Metallkde. 22, 217—220, 1930, Nr. 7. Für den Rekristallisationsvorgang bei Einstoßsystemen ist die Anzahl und die Wachstumsgeschwindigkeit der Kristallkeime maßgebend, wobei die Keimzahl in starkem Maße von dem Grad der Verfestigung abhängig ist. Wie durch Versuche an Aluminiumblechen gezeigt wird, genügen schon geringste Verformungen, um im Wachsen begriffenen Kristallen die Fähigkeit zum Weiterwachsen zu nehmen; der Verf. schließt daraus, daß die Keime nicht Kristallsplitter sein können, die bei der Verformung unverletzt geblieben sind, sondern daß sich an Stellen größter Störung, an welchen ein Überschuß von Spannungsenergie vorhanden ist, spontan neue Kristallgitterbereiche ausbilden. Die Anzahl der Keime muß mit dem Grad der Verformung stark zunehmen, da die Wahrscheinlichkeit größer wird, daß an Stellen im Material Energieüberschüsse auftreten. Ein solches Anwachsen der Keimzahl ist aber nur bei kleinen Verformungen feststellbar, bei hohen Verformungsgraden wachsen die entstehenden kleinen Körner zu größeren zusammen. Für diese sogenannte zweite Rekristallisation ist die Struktur des Ausgangsmaterials, z. B. Kristallitenorientierung, eingelagerte Verunreinigungen, Korngröße usw. von besonderer Bedeutung.

Scharnow

U. Dehlinger. Atomistische Grundlagen der Rekristallisation. ZS. f. Metallkde. 22, 221—223, 1930, Nr. 7. Theoretische Behandlung, ausgehend von der Kinetik der Vorgänge. Der Vortrag gibt eine Übersicht über die Arbeit des Verf. in Ann. d. Phys. (5) 2, 749, 1929.

Dehlinger

A. Joffé. Ist die elektrische Leitfähigkeit durch die Unregelmäßigkeiten des Kristallbaues beeinflusst? ZS. f. Phys. 62, 730—745, 1930, Nr. 11/12. Es wird versucht, an Hand der experimentellen Tatsachen zu entscheiden, ob, wie es von A. Smekal oft betont wurde, die Leitfähigkeit der elektrischen Kristalle wesentlich durch Irregularitäten (Lockerstellen) bedingt ist. Die Erfahrungen über die Abhängigkeit der Leitfähigkeit von Temperatur, Feldstärke, Zeit, Dimensionen der Kristalle lassen sich mit der Vorstellung, wonach der Strom bei Zimmertemperatur hauptsächlich auf Lockergebiete beschränkt ist, nicht vereinigen. Versuche, die Leitfähigkeit einerseits durch chemische Beimengungen, andererseits durch strukturelle Unregelmäßigkeiten zu beeinflussen, zeigen den ersteren Einfluß als scharf ausgesprochen, während die stärksten physikalischen Unregelmäßigkeiten die Leitfähigkeit nur unmerklich beeinflussen. Es spricht in dem gesamten Beobachtungsmaterial nichts gegen die Leitung durch die Gitterionen. Verf. kommt zum Schluß, daß die unzweifelhaft oft vorhandene Abweichungen eines Realkristalls vom ideellen Kristallgitter keinen merklichen Einfluß auf die elektrische Leitfähigkeit haben. Für die letztere kommt praktische nur die normale Dissoziation des Kristallgitters und ihre Veränderung durch fremde Einflüsse in Betracht.

Schnee

Ir. W. Houdius Boldingh en J. H. van der Tuuk. Materiaalonderzoek met röntgenstralen. S.-A. Electrotechniek 1930, Nr. 10, 7 S. Übersicht über die Prinzipien und Apparate für Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen zur Feststellung von Fehlstellen. Beschreibung einer hochspannungs- und strahlensicheren Apparatur und Röhre für kleinere Spannungen. Damit hergestellte Aufnahmen von ver-

verschiedenen elektrotechnischen Konstruktionsteilen werden wiedergegeben, ebenso mit höherer Spannung ausgeführte Aufnahmen von Fehlstellen in dickwandigen Werkstücken.

Dehlinger.

W. v. Schwarz. Röntgendensogramme in der Werkstoffprüfung. Die Gießerei 17, 37—39, 1930, Nr. 2. Der von P. Stumpf entwickelte Densograph zur räumlichen Lagebestimmung von Röntgenschatteleinzelheiten wird in seiner Wirkungsweise beschrieben (vgl. auch P. Stumpf: „Die objektive, laufende Messung der Schattentiefe von Röntgenbildern und ihre Bedeutung für die Diagnostik“, Fortschr. auf d. Gebiete d. Röntgenstrahlen 36, 695—699, 1927). Aus dem fertigen Röntgenschattenbilde können wichtig erscheinende Einzelheiten in jeder beliebigen Richtung densographisch nachgeprüft werden. Die Brauchbarkeit der Densographie für die Werkstoffprüfung erläutert der Verf. am Beispiel der gezogenen Aluminiumstange, die einmal mit zehn Bohrungen von 1 bis 10 mm Durchmesser und in einem zweiten Falle mit elf Einfräsungen von 0,5 und 1 bis 2 mm Tiefe versehen ist. Diese Bohrungen und Einfräsungen sind mit einigen Zählern deutlich sicht- und auswertbar auf densographischem Wege. Bemerkenswert ist auch das Prüfungsergebnis eines porösen Graugußrohres. Auch hier gestattet ein aufgenommenes Densogramm den Nachweis der infolge Porosität hervorgerufenen ungleichen Wandstärken, wobei diese Ungleichmäßigkeiten hinsichtlich ihrer örtlichen Lage zahlenmäßig genau erkannt werden können. *H. Reininger.*

Praktische Verwendung von Röntgenuntersuchungen in der Gießerei und ihre Wirtschaftlichkeit. Gießerei-Ztg. 27, 146—147, 1930, Nr. 5. In den vereinigten Staaten haben einige große Firmen die Röntgendiaskopie als Hilfsmittel für die laufende Untersuchung von Aluminium- oder Grauguß eingeführt. Bei einem monatlichen Verbrauch von 18,5 m² Röntgenfilmen betrugen die Kosten der Schatteneinzelanfertigung einschließlich aller Unkosten 89,35 RM pro Quadratmeter. Dieser Betrag ist geringer als die Kosten für die Herstellung von Sägechnitten durch die Teile, die dadurch zerstört werden. Es werden die Einzelheiten besonders bewährter Durchleuchtungsapparaturen von der Kelley-Koett (Fig. Co. Inc., Covington (Kentucky), besprochen und abgebildet. Erwähnenswert sind besonders folgende konstruktiven Merkmale: Der Spannungsmesser besitzt eine willkürliche Skale, über die der Operateur die Umformerleistung vorher einstellen kann, bevor die Röhre Strom erhält. Ein Metallfadenganzeiger gestattet weiter die relative Anzeige der Strommenge, die durch den Faden der Röntgenröhre zu jeder gegebenen Zeit fließt. Ein wichtiges Instrument ist das Polaritätsrelais, weil durch dieses der Polaritätsanzeiger und der Polaritätsveränderungsschalter in Fortfall kommen. Die Wirkung ist eine vollkommen automatische; sobald der Motor angelassen wird, verbessert das Polaritätsrelais selbsttätig die Motorphase. Wichtig ist auch die sichernde Wirkung. Es ist unmöglich, die Maschine zu betreiben oder der Röntgenröhre eine falsche Strompolarität zuzuführen, weil das Polaritätsrelais augenblicklich wirkt. Der Metallfadenregler hat einen doppelten Bereich von niedrig bis mittel und mittel bis hoch, er verändert die dem Fadenumformer zugeführte Spannung vermittelt einer Zahnradregulierung eines eisernen Kernes innerhalb eines magnetischen Feldes, wodurch eine genaue Einstellung des Milliampereometers ohne Stromstöße stattfindet. Interessant ist auch der gesamte Schaltmechanismus. Über einen besonderen Umformerschalter ist es beispielsweise möglich, 64 verschiedene Spannungen zu erzeugen. Bemerkenswert ist schließlich noch ein auf der Schalttafel angeordneter 12 Sekunden-Zeiteinteiler mit einer Skale, die in Sekunden und Bruchteile derselben unterteilt ist, so daß eine kürzeste Belichtungsdauer von einer Viertelsekunde einstellbar ist.

H. Reininger.

Gunnar Hägg. Röntgenuntersuchungen über die Nitride des Eisens. ZS. f. phys. Chem. (B) 8, 455—474, 1930, Nr. 5/6. Die Proben werden durch erschöpfende Reduktion von Eisenoxyd mit H_2 und Behandlung mit NH_3 hergestellt. Es wird erörtert, was das damit aufgestellte Zustandsdiagramm Fe—N vom Standpunkt der Phasenlehre bedeutet. Gefunden werden die Phasen α und γ (Fe), γ' (Fe_4N), sowie ϵ und ζ . In γ' haben innerhalb eines flächenzentrierten Fe-Gitters die N-Atome feste Lagen. Zwei verschiedene Möglichkeiten hierfür werden diskutiert. Ein Zusammenhang der Homogenitätsgebiete von γ und γ' bei höheren Temperaturen, der nach Analogie zum System Mn—N zu erwarten ist, erscheint experimentell als möglich. Auch in α -Fe löst sich Stickstoff oberhalb etwa 600° merkbar. Das Homogenitätsgebiet von ϵ erstreckt sich von etwa 8 bis 11% N. Wahrscheinlich haben in dieser Phase auch die N-Atome feste Plätze zwischen den Fe-Atomen, die eine hexagonale dichteste Kugelpackung erfüllen. Die stickstoffärmste Grenze von ζ liegt bei der Zusammensetzung von annähernd Fe_2N . Die Fe-Atome bilden ein basiszentriert rhombisches Gitter mit $a = 2,758$, $b = 4,819$, $c = 4,419$ Å. Änderungen dieser Dimensionen wurden nicht beobachtet. Das Fe-Gitter geht durch eine leichte Deformation aus dem der ϵ -Phase hervor. Ähnliches wurde bei Ag—Sb gefunden. Die von Epstein mikroskopisch beobachteten Nitridschichten lassen sich mit den hier gefundenen Phasen zwanglos deuten.

Dehlinger

P. W. Glaman, K. Herrmann und A. H. Krummacher. Röntgenuntersuchungen an kristallin-flüssigen Substanzen. I. Para-Azoxyanisol. ZS. f. Krist. (A) 74, 73—94, 1930, Nr. 1. Verf. bestätigen die Beobachtung des Ref. über die Veränderung des Röntgenbildes der anisotropen Schmelze des p-Azoxyanisols durch ein Magnetfeld und kommen darüber hinaus zu folgenden Ergebnissen. Sowohl im amorphen wie im anisotropen Zustand existieren zwei Ringe, von denen der innere mit Fe-Strahlung deutlicher herauskommt als mit Cu-Strahlung. Beide scheinen im amorphen Zustande etwas größeren Abständen zu entsprechen als im anisotropen Zustand. Da sie beide senkrecht zur Richtung des magnetischen Feldes aufspalten, müssen die entsprechenden Abstände quer zur Längsrichtung der Moleküle liegen. Der äußere läßt sich zwanglos dem Querabstand der Moleküle zuordnen, in Übereinstimmung mit den Beobachtungen von Stewart und Katz an langen Kohlenstoffketten. Der zugehörige Interferenzabstand berechnet sich nach der Bragg'schen Beziehung zu etwa 4,6 Å.-E. Der innere Ring läßt sich nicht so einfach deuten. Wegen seiner Temperaturabhängigkeit muß auch ein intermolekularen Ursprungs sein. Mit einem Interferenzabstand von etwa 8 Å.-E. kann er weder eine niedere Ordnung des äußeren, noch durch die $K\beta$ -Linie hervorgerufen sein. Ebensovienig gelingt die Deutung eines dritten mit Mo-Strahlung gefundenen Ringes, der einem Interferenzabstand von 2,1 Å.-E. zuzuordnen wäre. Da dieser Ring im Gegensatz zu den beiden anderen in der Richtung des Magnetfeldes aufspaltet, muß dieser Abstand in der Längsrichtung der Moleküle gesucht werden. Es kann aber noch nicht angegeben werden, ob er inner- oder intermolekularen Ursprungs ist. Ein Ring, der der Längsausdehnung der Moleküle (etwa 24 Å.-E.) entspricht, kann nicht nachgewiesen werden, da er auch bei Fe-Strahlung zu nahe am zentralen Strahl liegen würde.

Kast

Jean-Jacques Trillat. Recherches sur la structure interne et superficielle des liquides organiques à longue chaîne. Journ. de phys. et de Radium (7) 1, 71 S—72 S, 1930, Nr. 5. (Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 292. Röntgenographische Untersuchungen von organischen Körpern mit langer Kette, welche asymmetrische und hinreichend bekannte Konstitution besitzen; Fettsäuren

alkohole, Triglyceride u. a. werden nach zwei Richtungen untersucht. 1. Innere Struktur einer Flüssigkeitsmasse. Unter Vermeidung einer Beugung von seiten des kontinuierlichen Untergrundes werden die Werte von 4,1 bis 4,7 Å.-E. für die Fettsäuren erhalten, welche gut mit den Resultaten der sonstigen Methoden zur Bestimmung des mittleren Molekülabstandes übereinstimmen. Man erhält ferner in der Mitte des Diagramms eine starke kreisförmige Schwärzung, deren Durchmesser regelmäßig mit der Zahl der Kohlenstoffatome der Fette abnimmt. Nur für Ketten von zwei bis vier Kohlenstoffatomen wurde außerdem der innere Ring von variablem Durchmesser erhalten, bei den höheren Gliedern wurde nur die zentrale Schwärzung beobachtet. 2. Untersuchung der Struktur der Oberfläche einer Flüssigkeit. Verwandt wurde die Methode, bei der ein horizontales Röntgenstrahlbündel die gekrümmte Oberfläche eines Tropfens berührt. Es wird ein parallel zur freien Oberfläche verlaufender Streifen erhalten, dessen Abstand von der Projektion des Tropfens mit der Zahl der Kohlenstoffatome variiert. Man erhält für die Länge der Ketten $C_{10} = 16,7$, $C_{12} = 18,6$, $C_{14} = 20,8$ Å.-E. Die Deutung der Diagramme ergibt, daß an der Grenze flüssig-gasförmig eine Orientierung der Moleküle stattfindet, welche zweifellos von der Diskontinuität der molekularen Felder in dieser Region herrührt. Hieraus wird gefolgert, daß die chemische Aktivierung und die Adsorption durch die molekulare Lagerung chemischer Gruppen gedeutet werden müssen, wie dies schon durch die Methode der ausbreiteten kolloiden Häutchen dargelegt worden war. *Stintzing.*

Schwarz. Sprödigkeitserscheinungen bei Stahl. Maschinenbau 9, 71–74, 1930, Nr. 14. [S. 1923.] *Berndt.*

Stäblein und J. Hinnüber. Über den Einfluß von Glühatmosfera, Glühtemperatur und Schutzrohrbaustoffen auf die Beständigkeit von Platinelementen. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 3, 781–785, 1930, Nr. 12. [S. 1974.] *Moser.*

H. Partridge und H. C. Biggs. Glass House Refractories. A. Study of Corrosion Resisting Properties. Journ. Soc. Glass Techn., Trans. 14, 63–84, 1930, Nr. 53. Zur Ermittlung der Korrosionsbeständigkeit feuerfester Materialien wurden die Probekörper in Flußsäure bestimmter Konzentration bei 100° C drei Stunden eingetaucht; dann wurde nach Entfernung der auf den Substanzen gebildeten Oberflächenschicht ihre Gewichtsabnahme bestimmt. Untersucht wurden Wannensteine, Sillimanitsteine und Glashafenmassen. Die Ergebnisse werden in graphischer und Tabellenform wiedergegeben. *Willi M. Cohn.*

Ritter. Über eine Schnellmethode zur Bestimmung der Alkalien in Gläsern. Sprechsaal 63, 506–507, 1930, Nr. 27. Die bisher übliche Methode, den Gesamtalkaligehalt durch Wägung der Chloride, dann das Kalium als Kaliumperchlorat ($KClO_4$) oder als Kaliumchloroplatinat (K_2PtCl_6) und das Natrium entsprechend aus der Differenz zu bestimmen, bereitet Schwierigkeiten wegen der großen Flüchtigkeit der Alkalichloride. Viel weniger flüchtig sind die Alkalisulfate, und man kann nach deren Gesamtbestimmung das Natrium in einfacher Weise durch das von Barber und Kolthoff (Journ. Amer. Chem. Soc. 50, 1625–1631, 1928) verbesserte Reagens von Blanchetière quantitativ als Tripelsalz $JO_2)_3ZnNa(CH_3COO)_6 + 6H_2O$ zur Fällung bringen. Die ausgeführten Mikroaufnahmen zeigten, daß das Salz im hexagonalen System kristallisiert. 1 g Tripelsalz = 0,04618 g Na_2SO_4 ($\log = 0,66443 - 2$). Die Analysen von bekannten Alkalisulfatlösungen, die einem Natriumoxydgehalt von 3,67 bis 14,68% und

einem nur geringen Kaliumoxydgehalt von 0,5 bis 1% (wie es bei Gläsern meistens der Fall ist) entsprachen, ergaben durchaus befriedigende Resultate.

Ritter.

K. Litzow. Über den Einfluß der Korngrößenverteilung der Schamotte auf die Dichte feuerfester Materialien. *Glastechn. Ber.* 8, 149—153, 1930, Nr. 3. In der vorliegenden Arbeit wird über systematische Vergleiche berichtet, welche die Beziehungen zwischen Schüttgewicht und Korngrößenverteilung von Schamottekörnern zum Gegenstand haben. Bei verschiedenen Schamotten wurde ein ausgeprägtes Maximum des Schüttgewichtes bei annähernd gleicher Korngrößenverteilung festgestellt. Fernerhin wird über Versuche berichtet, welche eine weitgehende Parallelität von Schüttgewicht der Schamotten und der Dichte der daraus hergestellten Massen ergaben.

Willi M. Cohn.

W. F. Geddes. Chemical and physico-chemical changes induced in wheat and wheat products by elevated temperatures. II. *Canad. Journ. Res.* 2, 65—90, 1930, Nr. 1. Untersuchungen über den Einfluß von Zeit und Temperatur beim Erhitzen von feinstem Weizenmehl mit normalem Feuchtigkeitsgehalt ergaben erhebliche Einflüsse auf dessen Viskosität, Gasadsorptionsvermögen und Schüttgewicht. Die Bestimmung des Klebergehaltes des Mehles erfolgt besser mit Bromat als nach der alkalischen Methode. Bei Wärmebehandlung fällt ferner die proteolytische Aktivität in starkem Maße ab, ferner gehen die biologischen Veränderungen mit der Abnahme des Backvermögens des Mehles parallel. *Brückner.*

Richard Reinicke. Eine neuartige, raumgeometrische Deutung der Konstitution des Blutfarbstoffes auf modellmäßiger Grundlage. Autographische Sonderschrift. 16 S. München, Selbstverlag des Verfassers, 1930. Unter ausschließlicher Verwendung von in lauter gleich große Holzwürfel ein beschriebenen van't Hoff'schen Kohlenstofftetraedern wird die bisherige Küster-Fischersche Flächenformel ins Räumliche umgedeutet und als mit den experimentellen Ergebnissen im Einklang befindlich aufgezeigt. Während man bis jetzt eine Aneinanderkettung der vier Pyrrolringe lediglich in α -Stellung zum Stickstoffatom annahm, tritt jetzt als völlig neuer Gesichtspunkt die Verkopplung auch in β -Stellung auf. Die herkömmlicherweise bloß als frei anhängend betrachteten Seitenketten erhalten damit einen genetischen Sinn und werden in den Abbauprodukten als Überbleibsel des früheren Zusammenhanges aufgefaßt. Besonders bemerkenswert ist die weitgehende Übereinstimmung zwischen der Modellgestalt und der beim Blutfarbstoff tatsächlich beobachteten mikroskopischen Kristallformen.

Scheer.

5. Elektrizität und Magnetismus

Albert Perrier. Une équation générale du transport de l'énergie dans les métaux sous l'action simultanée de gradients électriques et thermiques. *Bull. soc. vaud.* 57, 191—194, 1930, Nr. 224. [S. 2046.] *Erk.*

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfümter. Nr. 281. *Elektrot.* ZS. 51, 978, 1930, Nr. 27.

H. Ebert.

H. Schaefer. Über die Feldverteilung in hochisolierenden und schwach leitenden Transformatorenölen bei hoher Gleichspannung. *ZS. f.*

Phys. 62, 585—591, 1930, Nr. 9/10. Zur Bestimmung der Feldverteilung zwischen Plattenelektroden beschreibt Verf. eine Sondenmethode mit ballistischer Kompensationsschaltung. Mit der Methode werden Messungen an Transformatorenölen verschiedener Leitfähigkeit bei Gleichspannung ausgeführt und für reines hochpolierendes Öl eine geringe Abweichung vom geradlinigen Potentialverlauf festgestellt. Einige Möglichkeiten der Erklärung werden besprochen. *Pfeisterf.*

Alexander Deubner. Ein neues niederohmiges Galvanometer mit kurzer Einstelldauer. ZS. f. techn. Phys. 11, 163—165, 1930, Nr. 5. Es wird ein neuer Typ des Schleifengalvanometers beschrieben, bei dem die Schleife leicht auswechselbar ist; zugleich ist die Empfindlichkeit verbessert und die Einstellzeit noch herabgesetzt worden. Das Magnetsystem des Instrumentes ist ein starker Stahlmagnet, welcher mit dem einen Pol in einer Nase, mit dem anderen in zwei diese umschließenden Backen endigt. Zwischen dieser Nase und den beiden Backen befinden sich die Feldspalten, in denen die U-förmige Meßschleife (bestehend aus Aluminiumfolie von etwa $1\ \mu$ Dicke) aufgehängt ist. Diese trägt unten zur Ablesung einen Glasfaden von einigen μ Stärke, der mit einem Mikroskop beobachtet wird. Das Galvanometer hat folgende Daten: Schleifenwiderstand bis 10 Ohm, Stromempfindlichkeit $5 \cdot 10^{-8}$ Amp./mm bei 80facher Vergrößerung, Einstellzeit 0,2 (bei offenem) bis 0,4 sec (bei kurzgeschlossenem Stromkreis). Die magnetische Dämpfung ist also maximal etwa so groß wie die Luftdämpfung. Die Einstellung ist aperiodisch. Der Hauptvorzug des Instrumentes liegt in seiner hohen ballistischen Empfindlichkeit. Die fabrikatorische Herstellung des beschriebenen Galvanometers hat die Firma E. Leybolds Nachf. in Köln übernommen. *Geyger.*

J. Keith Brewer. A high resistance leak for electrometer use. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 1, 325—328, 1930, Nr. 6. Zunächst werden die Bedingungen besprochen, die ein hoher Widerstand (10^{11} bis 10^{12} Ohm) erfüllen muß, der zur Potentialabnahme bei schwachen Strömen dienen soll. Die verschiedenen bisher gebräuchlichen Widerstände (radioaktive, flüssige und feste) werden näher betrachtet und ihre Fehlerquellen erörtert. Als einfachen und brauchbaren Widerstand schlägt Verf. einen Bleistiftstrich vor, der auf einem Stab aus Bernstein angebracht ist und in einem getrockneten Gehäuse untergebracht wird. Diese Widerstände sollen sehr konstant sein und einen sehr kleinen Temperaturkoeffizienten besitzen. *W. Jaeger.*

Ernst Blamberg. Einiges über Summierung mit Kreuzspul-Ohmmetern. Arch. f. Elektrot. 24, 21—28, 1930, Nr. 1. Es werden zuerst die Gleichungen für das Bruggersche Kreuzspulinstrument entwickelt unter Anwendung auf die Bruggerschaltung. Es wird gezeigt, daß, wie bekannt, die Kreuzspulschaltung unabhängig von der angelegten Spannung ist. Dann wird die Beziehung für den Instrumentausschlag in Abhängigkeit von dem veränderlichen, zu messenden Widerstand, der dabei in Spannungsteilerschaltung geschaltet ist, dargestellt. Im folgenden werden die Summationsbedingungen gezeigt, wenn die zu summierenden Widerstände in Reihe oder parallel geschaltet sind. Bei der Reihenschaltung gehen die Übergangswiderstände der einzelnen Widerstände in die Messung ein. Bei der Parallelschaltung läßt sich durch entsprechend große Ballastwiderstände vor den zu summierenden Widerständen eine annähernde Linearität der Instrumentausschläge mit den Widerstandsänderungen erzielen. Die Parallelschaltung kann entweder nur in einem Ohmmeterzweig oder in beiden Ohmmeterzweigen erfolgen. Ebenso wie die Summation kann eine Subtraktion erfolgen. (Zum Verständnis der Schaltungen sind die Abbildungen erforderlich.) *Krönert.*

G. W. Bowdler. The measurement of the mean value of a current. Journ. scient. instr. 7, 151—157, 1930, Nr. 5. Zur genauen Messung des Mittelwertes inkonstanter Ströme (z. B. gleichgerichteten Wechselstroms) werden zwei verschiedene Methoden benutzt, die eine Übereinstimmung bis auf wenige Zehntausendstel ergaben. In einem Fall wird der Strom, wie konstanter Gleichstrom, mittels eines Potentiometers gemessen, bei der zweiten Methode wird ein Differentialgalvanometer benutzt, durch dessen eine Rolle der zu messende Strom fließt, dessen Wirkung durch einen in der zweiten Rolle fließenden konstanten Gleichstrom kompensiert wird. Die Stärke des letzteren wird mit einem Potentiometer gemessen. Die Frequenz der gemessenen Ströme umfaßte das Intervall von 50 bis 4000 Perioden/sec. Innerhalb dieses Intervalls können auch gleichgerichtete Wechselströme ohne merklichen Fehler mittels eines Drehspulgalvanometers mit permanentem Magnet direkt gemessen werden. Die Genauigkeit hängt hierbei aber von der Skalenablesung ab.

W. Jaeger.

Alexander Deubner. Eine Präzisionsmethode zur Vergleichung von Elektrolytwiderständen bei Hochfrequenz. Ann. d. Phys. (5) 5, 305—324, 1930, Nr. 3. Die Elektrolytwiderstände wurden durch die Dämpfung gemessen, die sie in einem Hochfrequenzkreis hervorrufen; zu diesem Zweck wurden sie dem Kondensator des Schwingungskreises parallel geschaltet. Der Schwingungskreis selbst wurde mit einer Senderröhre (Telefunken RE 084) und Rückkopplung ausgestattet, wobei die Rückkopplung so stark gemacht wurde, daß der Kreis anfängt, zu schwingen. Zur Amplitudenmessung diente ein lose gekoppelter Detektorkreis mit Zeigergalvanometer (Türmcheninstrument von Siemens & Halske). Die Methode ist bereits kurz mitgeteilt in der Phys. ZS. 30, 946, 1929. Da die Dämpfung des Elektrolyten nicht absolut gemessen werden kann, muß sie mit derjenigen von Normalsubstanzen verglichen werden, für welche die Leitfähigkeit und Dispersion bekannt ist. Als solche werden drei Kochsalzlösungen benutzt, die je etwa 1% Abstand in der Leitfähigkeit hatten. Die Auswechslung der vier Lösungen erfolgte mittels einer „Strömungsmethode“, indem bei Benutzung desselben kugelförmigen Elektrolytgefäßes die eine Flüssigkeit durch die andere verdrängt wurde. Durch Öffnung von Quetschhähnen, die aus der Ferne bedient wurden, konnte die Strömung der Flüssigkeit in Gang gesetzt werden. Auf diese Weise wurde jede Änderung an der Versuchsanordnung während einer Messungsserie vermieden. Nach dieser Methode wurden Lösungen von CaSO_4 und HCl untersucht bei etwa 10^7 Perioden/sec. Die Genauigkeit der Messung soll bei neutralen Lösungen etwa $0,3\text{‰}$ betragen. Die Versuche an CaSO_4 bestätigen, wie frühere Arbeiten, daß für die beobachteten Dispersionseffekte im wesentlichen die Debye-Falkenhaynschen Relaxationserscheinungen der Ionenatmosphären verantwortlich sind; doch sind kleine Abweichungen unverkennbar. An HCl konnte nur bei relativ hohen Konzentrationen (Leitfähigkeit $2 \cdot 10^{-4}$) ein quantitativer Anschluß an die Theorie erreicht werden.

W. Jaeger.

Theodore Shedlovsky. A screened bridge for the measurement of electrolytic conductance. I. Theory of capacity errors. II. Description of the bridge. Journ. Amer. Chem. Soc. 52, 1793—1805, 1930, Nr. 5. Die Kapazitätsverluste einer mit Wechselstrom benutzten Wheatstoneschen Brücke werden diskutiert. Die Prinzipien einer elektrostatisch geschützten, für Präzisionsmessungen geeigneten Brücke werden entwickelt. Eine geschützte Wechselstrombrücke zur Untersuchung elektrolytischer Leitfähigkeiten wird beschrieben. Um ihre Unempfindlichkeit gegenüber elektrischen Störungen der Umgebung zu zeigen, gibt der Verf. an, daß Widerstände von der Größenordnung 1000 Ohm mit einer Genauigkeit von $0,001\%$ meßbar sind.

Schnurmann.

Theodore Shedlovsky. A conductivity cell for eliminating electrode effects in measurements of electrolytic conductance. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 1806—1811, 1930, Nr. 5. Gelegentlich tauchte in der Literatur die Behauptung auf, daß die Widerstandskapazität von Leitfähigkeitsgefäßen auch von der Natur der untersuchten Lösung abhängt. Der Verf. zeigt, daß in diesen Fällen schwer zu übersehende ungleichmäßige Elektrodenpolarisationen aufgetreten sind. Der Verf. gibt eine „Vier-Elektroden-Zelle“ an, bei deren Verwendung die erwähnten Effekte nicht auftreten. Die Messungen wurden in einem auf $0,001^{\circ}$ konstant gehaltenen Thermostaten ausgeführt, dessen Temperatur mit einem Platinwiderstandsthermometer mit einer Empfindlichkeit von $0,0002^{\circ}$ bestimmt wurde. Die Genauigkeit der Leitfähigkeitsmessungen wird zu $0,01\%$ angegeben. *Schnurmann.*

D. D. Knowles and S. P. Sashoff. Grid glow tube relays. Phys. Rev. (2) **35**, 1431, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der Name Gitterglümröhren gilt für eine Gruppe von Glimm- oder Bogenentladungsröhren, deren Entladung durch ein Gitter gesteuert wird. Es sind also im wesentlichen Relais, die eine diskontinuierliche Gitterspannung-Anodenstrom-Charakteristik haben. Sie werden in zwei Typen hergestellt: Röhren mit kalter Kathode und Röhren mit Glühkathode. Die Charakteristiken beider sind einander ähnlich. Sie werden in Größen für wenige mA bis mehrere 100 Ampere Anodenstrom hergestellt. Sie können mit einem der Edelgase Ne, Ar oder He oder mit Hg-Dampf gefüllt werden. Eine Untersuchung des Verhaltens dieser Entladungen muß die Untersuchung der Art des Stromkreises einschließen, in dem sie verwandt werden. Verf. geben eine große Anzahl Kurven über das Verhalten solcher Röhren. *Güntherschulze.*

M. Wellauer. Ein elektrisches, direkt zeigendes Vakuummeter auf dem Prinzip des anormalen Kathodenfalles. Arch. f. Elektrot. **24**, 4—7, 1930, Nr. 1. [S. 1915.] *Knoll.*

M. Brenzinger, A. Janitzky und E. Wilhelmy. Allgemeine Grundlagen. Physik und Technik des Röntgenverfahrens. Mit einem Vorwort von Friedrich Dessauer. Mit 275 Abbildungen. XI u. 237 S. Leipzig, Georg Thieme, 1930 (Radiologische Praktika, Band XIV). Das vorliegende Werk ist die Fortsetzung des vor dem Kriege erschienenen Leitfadens des Röntgenverfahrens von Dessauer und Wiesner. In seine Bearbeitung haben sich geteilt: E. Wilhelmy: Die physikalischen Grundlagen des Röntgenverfahrens; M. Brenzinger: Röntgenapparate; Alexander Janitzky: Röntgen- und andere Vakuumröhren. *Scheel.*

A. Schubnikow. Über Schlagfiguren des Quarzes. ZS. f. Krist. (A) **74**, 103—105, 1930, Nr. 1. Verf. verwendete zur Sichtbarmachung der Spaltbarkeit von Quarzen die Methode der Schlagfiguren, kombiniert mit der Ätzmethode. Als Schlagfiguren treten kleine Dreiecke auf, deren Seiten den elektrischen Achsen parallel sind. Dadurch ist die Methode geeignet, die Richtung der elektrischen Achsen bei Anfertigung von Piezopräparaten aus Quarzgeröllen zu bestimmen. Bei dünnen Piezoquarzplatten wurde bei unvorsichtigem Aufdrücken mit dem Finger während des Schleifprozesses die gleiche Spaltungsart beobachtet, wie sie bereits von F. Seidl bei Erwärmung von Piezoquarzen festgestellt wurde. *F. Seidl.*

M. Brenzinger. Ein Kathodenstrahloszillograph zur Aufnahme periodischer Vorgänge. Arch. f. Elektrot. **24**, 80—87, 1930, Nr. 1. Wird parallel zu einer Elektronenröhre der Kallitronschaltung nach Turner der über ein ge-

sättigtes Glühkathodenventil aufgeladene Zeitablenkkondensator des Kathodenstrahloszillographen geschaltet und in den Gitterkreis der Steuerröhre der Kallitronschaltung ein von der aufzunehmenden periodischen Spannung beschickter Transformator gelegt, so ist mit dieser Anordnung eine sehr genau synchronisierte Niederschrift periodisch wiederkehrender Kurvenzüge übereinander auf den Leuchtschirm der Braunschen Röhre möglich. Verf. gibt eingehend das Verhalten der Arbeitsgrenzen und die möglichen Fehler einer derartigen Schaltung an Hand der Röhrenkennlinien für Einleitung und Beendigung der Entladung des Zeitablenkkondensators an und zeigt, ebenfalls an Hand von Kennlinien, den Einfluß der Gitter- bzw. Anodenwiderstände der Kallitronschaltung. Zum Schluß wird eine zusammen mit der Braunschen Röhre der Western El. Co. ausgeführte Apparatur beschrieben, mit der Spannungs- und Stromkurven bis zu 300 000 Hertz photographiert werden können (Belichtungszeit 30 sec bis 2 min). Oszillogramme verschiedener derartiger Kurven bis 200 000 Hertz sind wiedergegeben.

Knoll

M. Knoll, H. Knoblauch und B. v. Borries. Fortschritte am Kathodenstrahloszillographen durch Dauerbetrieb mit Metallentladungsröhren und durch Außenphotographie sehr kurzzeitiger Vorgänge. Elektrot. ZS. 51, 966—970, 1930, Nr. 27. Die beim Kathodenstrahloszillographen mit kalter Kathode bisher fast ausschließlich benutzten Glasentladungsröhren arbeiten unbefriedigend, besonders wenn, wie bei Registrieraufnahmen in Netzen oder Zentralen fast immer, Dauerbetrieb über viele Stunden verlangt wird. In der vorliegenden Arbeit wird ein Metallentladungsrohr beschrieben, das für Dauerbetrieb bei 40 bis 90 kV und 1 bis 5 mA konstruiert ist und den Anforderungen der Praxis genügt. Infolge der voll ausgenutzten Intensität des Kathodenstrahles ist auch bei hohen Schreibgeschwindigkeiten eine magnetische Vorkonzentrierung nicht nötig, wodurch sich u. a. als Vorteil für den Kathodenstrahloszillographen eine kürzere Baulänge ergibt. Mit diesem Metallentladungsrohr sind bei Außenaufnahme von Kathodenstrahloszillogrammen durch Elektronenfenster (Lenardfenster) Schreibgeschwindigkeiten von fast 5000 km/sec erreicht worden. Mit Innenaufnahme und dem beschriebenen Entladungsrohr dürften entsprechende höhere Schreibgeschwindigkeiten zu erreichen sein. Die Auflösung der Milliardest Sekunde ist nunmehr durch die der Innenaufnahme an Einfachheit überlegene Außenaufnahme möglich geworden.

Geyger

Kathodenstrahloszillographen liegender Bauart. 1. **A. Matthias** Allgemeine Gesichtspunkte. 2. **M. Knoll und H. Knoblauch.** Entwicklung und Beschreibung eines liegenden Kathodenstrahloszillographen kurzer Baulänge. ZS. f. techn. Phys. 11, 276—282, 1930, Nr. 7. „Bei der technischen Anforderungen, die an einen auch außerhalb des Laboratoriums gut verwendbaren, betriebssicheren und leicht transportablen Kathodenstrahloszillographen kleiner Abmessungen gestellt werden, ergibt die liegende Bauart besondere Vorteile. Dies ist namentlich dann der Fall, wenn alle zum Betrieb erforderlichen Hilfsapparate einschließlich der Erregerspannungs- und Pumpenanlage mit in das Untergestell eingebaut werden, welches die Oszillographenröhre trägt. Die Übertragung der für stehende Kathodenstrahloszillographen benutzten Konstruktionselemente auf die liegende Bauweise ist nicht ohne weiteres möglich, deren Einführung stand außerdem die übliche große Baulänge des stehenden Kathodenstrahloszillographen entgegen. Bei dem beschriebenen, im Hochspannungslaboratorium der Technischen Hochschule Berlin entwickelten liegenden Kathodenstrahloszillographen wurde einwandfreie Lagerung durch einen kräftigeren

Leistungsgroßmaschinen mit starr verbundenen Stützböcken erreicht; die genaue Zentrierung der einzelnen Teile des Laufrohres erfolgte durch Paßflächen zwischen den Leuchtungsflanschen der Gummidichtungen und den sie verbindenden Überwurfringern. Die Verstellung der kardanisches aufgehängten Konzentrierspule wird durch ein selbstsperrendes Getriebe während der Beobachtung des Leuchtschirmes vorgenommen. Die genaue Ausrichtung des Kathodenstrahles geschieht mit Hilfe von elastischen Metallkörpern (Federungskörpern). Die Ablenkung des Elektronenstrahles durch das erdmagnetische Feld wirkt bei kurzer Baulänge nicht störend. Die Metallentladungsröhre ist für Dauerbetrieb zwischen 40 und 70 bzw. 90 kV bei einigen mA gebaut und besitzt eine kalte Kathode mit elektrostatischer Konzentrierung des Elektronenstrahles. Die unter Vakuum verstellbaren, gegen die Laufrohrachse geneigten Ablenkplatten werden von Hartporzellanstäben getragen, ihre Spannung erhalten sie durch seitlich am Laufrohr angebrachte kurze Stützhörner, welche durch dünne aufgeschmolzene Glasscheiben mit eingeschmolzenem Zuführungsdraht hochvakuumdicht verschlossen sind. Durch diese beiden Maßnahmen wird eine sehr geringe Ablenkplattenkapazität erzielt (7 bzw. 3 μF). Die leicht zu öffnende Aufnahmekammer ist für Innenphotographie (15 m Normalfilm) und Außenphotographie eingerichtet und gestattet auch bei Innenphotographie die Beobachtung der Oszillogramme unmittelbar von außen. Durch Ausnutzung der Verstellvorrichtung und der Schiefstellung der Ablenkplatten sowie durch Verwendung der Metallentladungsröhren konnte die Gesamtbaulänge des liegenden Kathodenstrahlloszillographen auf 1,1 m herabgesetzt werden, obwohl eine maximale Ablenkempfindlichkeit von 0,1 mm/Volt bei 75 kV Erregerspannung beibehalten wurde.“

Knoll.

Albert E. Doan. Cathode Energy of the Iron Arc. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 49, 453—457, 1930, Nr. 6. Es wurde die Energiebilanz der Kathode eines Eisenlichtbogens aufgestellt, um Werte für die Lichtbogenschweißung in Luft zu gewinnen. Wärme wird an der Kathode erzeugt durch Ionenaufprall, ohmschen Widerstand der Kathodenspitze, Strahlung von der Anode, Verrennung. Da die gesamte Bogenenergie sich zu gleichen Teilen auf Anode und Kathode nach dem Verf. verteilt, muß die Summe der drei ersten Wärmeerzeuger gleich der halben Bogenenergie sein. Der Wärmeverbrauch an der Kathode besteht aus Schmelzwärme der Kathode, Verdampfung der Atome, Verdampfung der Elektronen, Strahlung zur Anode und in die Luft. Mehr als die Hälfte der vom Bogen verbrauchten Energie wird zum Schmelzen der Elektrode benötigt. Hierauf wird mehr Wärme verbraucht, als die berechnete gesamte Kathodenwärme beträgt. Daher muß dieser Wert neu berechnet werden. Andererseits ist jedoch der berechnete Gesamtenergieverbrauch der Kathode nahezu gleich der Hälfte der gesamten vom Bogen aufgenommenen Leistung und infolgedessen annähernd richtig.

Güntherschulze.

zur Megede. Vereinfachtes Verfahren zur Bestimmung der Kurzschlußströme in Drehstrom-Niederspannungsanlagen. Siemens ZS. 10, 311—314, 1930, Nr. 4/5 (Nachtrag). Die früher (Siemens ZS. 10, 29—37, 1930, Nr. 1, siehe diese Ber. S. 1261) entwickelten Beziehungen werden auf Sonderfälle erweitert, wo die Widerstände parallel geschalteter Wechselstromleitungen stark voneinander abweichen. In diesem Fall gelten die im ersten Aufsatz entwickelten Näherungsformeln für Ersatzwiderstände nicht. Es werden die hierfür geltenden Formeln gegeben und graphisch dargestellt. Gleichzeitig wird eine Erweiterung auf andere Netzfrequenzen als 50 Hertz gegeben.

Krönert.

A. Christopher G. Beach. The preparation of mirrors by sputtering metals on to glass surfaces. Journ. scient. instr. 7, 193—195, 1930, Nr. 1. Beschreibung einer Kathodenzerstäubungsapparatur für die Herstellung von Metallspiegeln. *Ritsch*

Satyendra Ray. Über die Tätigkeit des Wehnelt-Unterbrechers und des Kristall-Leiter. ZS. f. Elektrochem. 36, 425—427, 1930, Nr. 7. Verf. unterscheidet bei der Leitung in Elektrolyten zwischen einer kataphoretischen und einer Dissoziationsleitung. Die Elektrolytlösung hat nach ihm eine quasikristalline Struktur, die wegen der kataphoretischen Ladungen auf den Teilchen der Lösung und des Lösungsmittels in eine Schwingung versetzt wird. Nun haben Kristalle nach Rinne eine Hohlstruktur, was nach dem Verf. die bei Anwendung von Kristallen erhaltene Gleichrichtung erklärt. *Güntherschulz*

Otto Irion. Kupferoxydul-Trockengleichrichter. Elektrot. ZS. 51, 993—999, 1930, Nr. 28. Nach einem Überblick über den grundsätzlichen Aufbau der Trockengleichrichter wird kurz die Wirkungsweise des Kupferoxydulgleichrichters besprochen. Insbesondere werden die Einflüsse von Temperatur und Druck, die Bedeutung des Rück- und Vorstromes, der Wirkungsgrad, die Leistung und die Dauerhaftigkeit an Hand von Kurven erläutert. Auf die gebräuchlichsten Schaltungen und die Belastungsfähigkeit wird eingegangen. Zum Schluß wird ein Überblick über die Verwendungsmöglichkeit der Trockengleichrichter an Hand von Beispielen gegeben. *Geyger*

R. Crämer. Öltransformatoren für Betriebsspannungen bis zu 1 Million Volt gegen Erde in einer Stufe. AEG Mitt. 1930, Heft 7, S. 491—499. Es wird ein Öltransformator beschrieben, der in einem Stück bei 1000 kVA 1 Million Volt Spannung gegen Erde erzeugt und eine Kurzschlußspannung von 7% besitzt. Die Durchführung in liegender oder senkrechter Anordnung besteht aus konzentrischen, mit Öl gefüllten Hartpapierzylindern mit Sillimanitmantel. Durch Parallelschaltung von Drosselspulen zur Primärseite des Transformators wird der Ladestrom der Hochspannungswicklung kompensiert und eine sinusförmige Spannungskurve erzielt. *Pfeister*

K. Draeger. Das Rosenthal-Hochvolthaus für 2000 kV gegen Erde. Elektrot. ZS. 51, 933—937, 1930, Nr. 26. Beschreibung des neuen Prüflaboratoriums der Porzellanfabrik Rosenthal in Selb, das mit einer Prüfspannung von 2000 kV gegen Erde, zwei Transformatoren je 1000 kV, ausgerüstet wird. Bis jetzt ist ein Transformator für 1 Million Volt gegen Erde in Betrieb, ferner die Stoßspannungsprüfanlage bis 2200 kV gegen Erde. Raumverteilung, Antriebsmaschine, Schaltanlagen und Sicherheitseinrichtungen werden gestreift. *Pfeister*

Das Rosenthal-Hochvolthaus für 2 Millionen Volt gegen Erde. Sprechsaal 63, 522—524, 1930, Nr. 28. Siehe vorstehenden Bericht. *Pfeister*

L. C. Bannister and Ulick R. Evans. The Passivity of Metals. Part V. The Potential-Time Curves of Some Iron Alloys. Journ. chem. soc. 1930, 1361—1374, Juni. Es wird ein Verfahren zur Aufnahme von Potentialzeitkurven beschrieben, die beim Eisen und seinen Legierungen sowie Aluminium, die mit verschiedenen thermischen und seine Oberfläche reinigenden chemischen Hilfsmitteln behandelt sind, in den Lösungen von Chloriden und von Chromaten auftreten. Die Ergebnisse entsprechen dem Verhalten einer Oberflächenschicht.

steigendes Potential zeigt an, daß schwache Stellen ausgebessert werden, fallendes, daß der Umfang des Zusammenbruchs wächst. Ein hohes Endpotential zeigt an, daß kein Angriff mehr stattfindet, ein mittleres deutet auf schwaches Rosten, ein niedriges auf reichliches Rosten hin. *Böttger.*

Van Baars und Carl Kayser. Untersuchungen zur Überspannung des Wasserstoffs. I. Die kathodische Wasserstoffentwicklung bei gegebenen Stromdichten und die Frage nach dem unteren Grenzwert der Überspannung (Mindestüberspannung). *ZS. f. Elektrochem.* **36**, 439, 1930, Nr. 7. Ausgehend von der Überzeugung, daß von allen Erklärungsversuchen der Überspannung des Wasserstoffs nur die von Tafel entwickelte Vorstellung einer Anstauung intermediär gebildeter Wasserstoffatome an der Elektrodenoberfläche die Gesamtheit der beobachteten Erscheinungen zu erklären vermag, prüfen Verf. insbesondere die Existenz der sogenannten Mindestüberspannung, die mit der Tafelschen Anschauung nicht verträglich ist. Die Anstauung der Wasserstoffatome muß nach dieser Theorie mit sinkender Stromdichte immer geringer werden und dementsprechend die Überspannung gegen Null konvergieren. Verf. vermuteten als Grund der gefundenen Mindestüberspannungen sekundäre, wasserstoffverbrauchende Vorgänge, die Restströme im Gefolge haben und untersuchten deshalb die bei geringen Stromdichten an verschiedenen Metallen elektrolitisch entwickelten Wasserstoffmengen im Vergleich mit den vom Faradayschen Gesetz geforderten unter gleichzeitiger Bestimmung der Überspannung. Es wurde besondere Sorgfalt auf die möglichst völlige Vermeidung von Wasserstoff verwendet. Als an allen Metallen (Blei, Kupfer, Quecksilber, Gold und Zinn) übereinstimmendes Resultat ergab sich, daß bei Unterschreitung einer gewissen Stromdichte die Menge des entwickelten Wasserstoffs hinter der nach dem Faradayschen Gesetz zu erwartenden deutlich zurückblieb. Als Ursache dieser Abweichung wurde Diffundieren von Wasserstoff in den Elektrolyten und in das Kathodenmaterial festgestellt und für das Auftreten von Restströmen verantwortlich gemacht. Verf. kommen zu dem Schluß, daß eine Mindestüberspannung des Wasserstoffs in dem bisher angenommenen Sinne nicht existiert. Mit Vergrößerung der Stromdichte nimmt die Überspannung stetig ab und dürfte bei der Stromdichte Null auch selbst den Nullwert erreichen. *Schwingnitz.*

Steiger. Dielektrische Messungen an Amindämpfen. *Helv. Phys. Acta* **3**, 161–162, 1930, Nr. 3/4. Mit der etwas leistungsfähiger gemachten Apparatur, mit der R. Sängler früher bereits die Momente von Äthern und aliphatischen Chloriden bestimmt hat, werden die Dipolmomente von Methylamin, Dimethylamin und Trimethylamin aus der Temperaturabhängigkeit der Molekularpolarisation bestimmt. Es werden für die Momente dieser Stoffe gefunden (in 10^{-18}): Methylamin 1,23, Dimethylamin 0,96, Trimethylamin 0,60. *K. L. Wolf.*

T. Zahn. Evidence for quantization from the electric polarization of acetic acid vapor. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1047–1055, 1930, Nr. 9. Es wurde die Dielektrizitätskonstante von Essigsäuredampf bei verschiedenen Temperaturen und Drucken gemessen und auf Grund der erhaltenen Ergebnisse Abweichungen von der Debyeschen Theorie festgestellt. Nahe dem Sättigungspunkt des Dampfes wurde eine teilweise Assoziation der Essigsäuremoleküle gemäß der Zunahme der Molekularen Polarisation festgestellt. Diese Erscheinung wird vom Gesichtspunkt der Quantenmechanik diskutiert und die Assoziation durch Verkettung der OH-Gruppen erklärt. Das elektrische Moment des Essigsäuremoleküls wurde zu $1,7 \cdot 10^{-18}$ ansteigend bis zu $1,7 \cdot 10^{-18}$ errechnet. Aus den Arbeiten von van

Vleck unter Berücksichtigung des elektrischen Momentes und Ramaneffektes wird allgemein die strenge Gültigkeit der Debyeschen Formel

$$\left(\frac{\epsilon-1}{\epsilon+2}\right) \frac{1}{d} = A + \frac{B}{T}$$

in dieser einfachen Formulierung bestritten.

Brückner

Adolf Parts. Über die Dipolmomente von Butylhaloiden. ZS. f. phys. Chem. (B) 7, 327–338, 1930, Nr. 5. [S. 1942.]

Scheel

R. Sängner. Elektrische Momente einiger organischer Verbindungen. Helv. Phys. Acta 3, 162, 1930, Nr. 3/4. [S. 1942.]

K. L. Wolf

C. P. Smyth and H. E. Rogers. The dielectric polarization of liquids IX. The electric moments of the alkylhalides and halogenated methanes. Journ. Amer. Chem. Soc. 52, 2227–2240, 1930, Nr. 6. Die Arbeit wurde u. a. ausgeführt zum Zweck der Untersuchung des Einflusses der Länge der Kohlenwasserstoffkette auf das elektrische Moment. Die DK wurden in der Kapazitätsbrücke bei $n = 5 \cdot 10^5$ ($\lambda = 600$ m) bestimmt. Die Ergebnisse der DK-Bestimmungen sind im Auszug folgende:

Heptan-Butylchlorid (ϵ)

$t^\circ \text{C}$	Molarer Anteil von $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl} =$					
	0	0,0653	0,1562	0,2617	0,5619	1,000
— 90	2,083	2,440	2,954	3,659	6,302	12,24
— 50	2,027	2,315	2,732	3,266	5,322	9,940
— 10	1,972	2,206	2,547	2,986	4,586	8,320
30	1,916	2,108	2,393	2,745	4,025	7,090
70	1,858	2,007	2,248	2,543	3,570	6,045

Heptan-Butylbromid (ϵ)

$t^\circ \text{C}$	Molarer Anteil von $\text{C}_4\text{H}_9\text{Br} =$				
	0,0456	0,1409	0,4154	0,8413	1,000
— 90	2,349	2,854	4,687	8,970	11,08
— 50	2,239	2,653	4,119	7,565	9,258
— 10	2,149	2,491	3,679	6,474	7,880
30	2,064	2,346	3,336	5,640	6,799
70	1,979	2,217	3,050	4,969	5,930

Heptan-Butyljodid (ϵ)

$t^\circ \text{C}$	Molarer Anteil von $\text{C}_4\text{H}_9\text{J} =$			
	0,0386	0,1698	0,5462	1,000
— 80	2,247	2,862	5,044	8,890
— 40	2,157	2,668	4,445	7,534
0	2,076	2,506	3,971	6,542
40	2,001	2,360	3,614	5,737
80	1,925	2,229	3,318	5,108

Heptan-Heptyl-Bromid (ϵ)

$t^{\circ}\text{C}$	Molarer Anteil von $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{Br} =$			
	0,0488	0,1826	0,5327	1,000
— 70	2,297	2,862	4,809	7,385
— 80	2,198	2,656	4,214	6,392
10	2,109	2,489	3,767	5,582
50	2,024	2,349	3,437	4,970
90	1,936	2,210	3,134	4,476

Benzol-Methylen-Bromid (ϵ)

$t^{\circ}\text{C}$	Molarer Anteil von $\text{CH}_2\text{Br}_2 =$			
	0,0496	0,2088	0,8114	1,000
10	2,460	2,957	5,884	7,772
70	2,293	2,676	4,848	—

Benzol-Methylen-Jodid (ϵ)

$t^{\circ}\text{C}$	Molarer Anteil von $\text{CH}_2\text{J}_2 =$			
	0,0268	0,0636	0,1943	1,000
25	2,341	2,425	2,734	5,316
50	2,282	2,359	2,646	—

Benzol-Bromoform (ϵ)

$t^{\circ}\text{C}$	Molarer Anteil von $\text{CHBr}_3 =$				
	0,0409	0,0718	0,2340	0,7358	1,000
10	2,308	2,438	2,726	3,726	4,404
40	2,315	2,365	2,623	3,506	4,084
70	2,234	2,284	2,522	3,315	3,816

Benzol-Jodoform (ϵ)

$t^{\circ}\text{C}$	Molarer Anteil von $\text{CHI}_3 =$			
	0	0,0063	0,0222	0,0352
10	2,315	2,323	2,361	2,387
30	2,274	2,291	2,321	2,345
50	2,232	2,252	2,275	2,299
70	2,188	2,206	2,226	2,248

Elektrische Momente der Halogen-Verbindungen. 10^{18}

X =	Cl	Br	J
CH_3X	1,7	—	1,31
$\text{C}_2\text{H}_5\text{X}$	2,0	1,86	1,66
$\text{C}_4\text{H}_9\text{X}$	1,88	1,81	1,59
$\text{C}_7\text{H}_{15}\text{X}$	—	1,83	—
CH_2X_2	1,6	1,39	1,08
CHX_3	1,05	0,99	0,8
CX_4	0	—	—
CH_3CHX_2	2,05	—	—

Eine Reihe dieser Zahlen stammt von anderen Autoren (siehe Originalarbeit).

R. Jaeger

J. Errera. Über das elektrische Moment kolloider Partikel. Kolloid ZS. 51, 104—105, 1930, Nr. 1. Aus der Dielektrizitätskonstanten und der Dichte von Hydrosolen von Vanadiumpentoxyd berechnet der Verf. nach der bekannten Methode für das elektrische Moment der gelösten Partikel den Wert $415 \cdot 10^{-18}$ sec. Hierbei wurde das Molekulargewicht mit 2000 angenommen ein Wert, der nur für die untersuchten geringen Konzentrationen gilt (0,0075 bis 0,06 g pro Liter). In frisch hergestellten Lösungen haben die Kolloide kein elektrisches Moment, obwohl die Partikel schon die dem Molekulargewicht 2000 entsprechenden Dimensionen haben. In dem Maße, wie die Lösung altert, wird sie optisch anisotrop und die Kolloide werden polar, wobei sie teilweise an Größenzunehmen und nach ultramikroskopischen Untersuchungen die Form von Nadeln bis zur Größe von einigen μ Länge und $0,1 \mu$ Breite annehmen. Diesen würde ein Molekulargewicht von 10^{11} entsprechen. Beim Verdünnen erhält man wieder eine Lösung, in der alle Teilchen das Molekulargewicht 2000 haben, sich jedoch von denen der ursprünglichen Lösung durch ihr hohes Dipolmoment unterscheiden. Es ist daher anzunehmen, daß mit dem Altern nicht nur ein Wachsen der Kolloidteilchen zu Stäbchen eintritt, sondern daß auch eine Ausrichtung der Atome und Moleküle vor sich geht.

Estermann

A. A. Bieess. The polarization and the electric moment of tung oil. Phys. Rev. (2) 35, 1442, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Dielektrizitätskonstante einer Lösung von „Tung“-Öl in Benzol wurde bei verschiedenen Konzentrationen und den drei Frequenzen 10^6 , $4 \cdot 10^5$, 10^5 nach einer elektrischen Resonanzmethode gemessen. Die molare Polarisation der Lösungen wurde mit Hilfe der Clausius-Mosottischen Beziehung ausgerechnet. Sie war eine lineare Funktion des Molenbruchs des Öles und zeigte, daß die Wirkung der polaren Moleküle aufeinander zu vernachlässigen ist. Die Polarisation des reinen Öles ergab sich zu 364 ccm, was einem elektrischen Moment von $2,195$ elst. Einh. entspricht. Von den Frequenzen waren die Werte nicht abhängig.

Güntherschulz

Allen Astin. The dielectric constants of aqueous KCl solution. Phys. Rev. (2) 35, 1428—1429, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Vermittelte die wahrscheinlichen Ursachen für die vielen Widersprüche in den Werten der Dielektrizitätskonstanten wässriger Elektrolytlösungen und arbeitete Methoden aus, die Fehler zu beseitigen oder Korrekturen anzubringen. Es wird gezeigt, daß durch die Anwendung der Spannungsresonanzmethode (Jezewski

Z. f. Phys. 48, 123, 1928) die Anbringung der nötigen Korrekturen sehr vereinfacht wird. Die Spannungsresonanzkurve ist unabhängig von der Größe der Dämpfung symmetrisch. Die korrigierten Ergebnisse zeigen, daß die Dielektrizitätskonstanten wässriger KCl-Lösungen bei Konzentrationen zwischen 0,0025 norm. und 0,01 norm. sich von der des Wassers nicht unterscheiden. Der wahrscheinliche Fehler der korrigierten Werte ist 2% bei 0,001 norm. und 1% bei 0,01 norm. Die unkorrigierten Werte zeigen eine scheinbare Abnahme der Dielektrizitätskonstante, ähnlich der von den meisten Forschern angegebenen. Die Größe dieser scheinbaren Abnahme läßt sich durch Änderung der Frequenz, der Größe des Prüfkondensators oder der Abmessungen der Zuführungen ändern. Die von Hückel (Phys. ZS. 26, 93, 1925) vorausgesagte Abnahme der Dielektrizitätskonstante von Lösungen ist viel kleiner als die angeblich experimentell ermittelte und zu klein, um gefunden zu werden. Die benutzte Frequenz war $1,8 \cdot 10^6$.

Güntherschulze.

Arnold H. Scott. Time lag in changes of electrical properties of rubber with temperature and pressure. Phys. Rev. (2) 35, 1429, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Wenn die Temperatur von Gummi plötzlich (d. h. innerhalb von fünf Minuten) geändert wird, so nehmen die elektrischen Eigenschaften nicht sofort ihren endgültigen Wert an. Die Dielektrizitätskonstante, der Leistungsfaktor und das spezifische Leitvermögen brauchen zwei Stunden und mehr, um wieder konstant zu werden. Folgende Tabelle enthält derartige Daten:

Zeit nach Erreichen von 150°C (125° Temperatur- änderung)	Dielektrizitäts- konstante	Leistungsfaktor	Gleichgewichts- temperatur, die der Dielektrizitätskonstante und dem Leistungs- faktor entspricht
Min.		$\%$	$^{\circ}\text{C}$
3	3,07	2,96	107
15	3,52	7,83	120
25	3,83	8,87	128
63	4,32	6,22	144
155 ¹⁾	4,39	4,42	150

¹⁾ Gleichgewicht.

Die Verzögerung wurde an Proben verschiedener Zusammensetzung studiert von Veich- bis Hartgummi bei Temperaturänderungen um 75° bis um 125°C . Bei Druckänderungen waren 24 Stunden erforderlich zum Konstantwerden der elektrischen Eigenschaften.

Güntherschulze.

Lothar Meyer. Die Temperaturabhängigkeit der Molekularpolarisation, insbesondere von Stoffen mit frei drehbaren Gruppen. ZS. f. phys. Chem. (B) 8, 27—54, 1930, Nr. 1/2. [S. 1948.]

B. Kamiński. Räumliche Asymmetrie polarer Molekeln und die elektrische Doppelschicht. ZS. f. phys. Chem. (A) 147, 288—292, 1930, Nr. 4. [S. 1949.]

Estermann.

Marin Katalinić. Durch Johnsen-Rahbekschen Effekt erzeugte Schwingungen an Quecksilbertropfen. ZS. f. Phys. 62, 584, 1930, Nr. 7/8. (Berichtigung.)

Scheel.

E. C. McCracken. An electrical method of determining the gelation temperature of starch. Phys. Rev. (2) 35, 1423, 1930, Nr. 11. (Kurzer

Sitzungsbericht.) Während der Untersuchung der elektrischen Eigenschaften von Kartoffeln wurde beobachtet, daß die Temperaturwiderstandskurve eine Diskontinuität zeigt. Wenn die Kartoffel durch einen elektrischen Strom erhitzt wurde, so nahm der Widerstand zwischen 87 und 88° C plötzlich ab. Der Effekt war offenbar durch ein Aufbrechen der Stärkekörner hervorgerufen. Chapman und andere haben aus Viskosimetermessungen geschlossen, daß diese Erscheinung bei einer Temperatur in der Nähe von 90° stattfindet. Die Methode des elektrischen Widerstandes arbeitet rascher, einfacher und genauer als das Viskosimeter. *Güntherschulze*

F. Stäblein und J. Hinnüber. Über den Einfluß von Glühatmosferae, Glühtemperatur und Schutzrohrbaustoffen auf die Beständigkeit von Platinelementen. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 3, 781—785, 1930, Nr. 12. Es wird untersucht, in welcher Weise stark reduzierende Gase wie Wasserstoff, Kohlenoxyd und Leuchtgas in Gegenwart glühender Metalle oder Silikate die Thermokraft, den spezifischen Widerstand und die mechanischen Eigenschaften des Platins und des Platinrhodiums (10% Rh) beeinflussen. Es zeigt sich, daß diese Gase allein nur eine sehr geringe Wirkung ausüben. In Gegenwart reduzierbarer Stoffe, wie Metalloxyde und Silikate, nehmen die Gase bei hoher Temperatur (1100°) Metaldampf auf und bewirken die Verunreinigung des Platins und Platinrhodiums. Die größten Änderungen der oben genannten Eigenschaften wurden bei Gegenwart glühender metallischer Schutzrohre beobachtet, wesentlich geringer sind die Wirkungen der Silikate. Für die praktische Pyrometrie werden um etwa vorhandene reduzierende Gase von den Platinelementen fernzuhalten Schutzrohre aus K 60-Masse der Berliner Porzellanmanufaktur empfohlen, die bei hoher Temperatur gasdichter sein sollen als Quarzglas. *Moser*

Albert Perrier. Théorie des potentiels de contact et de l'effet Peltier. Bull. soc. vaud. 56, 187—189, 1930, Nr. 224. In einem kurzen Sitzungsbericht wird theoretisch auf den Zusammenhang zwischen Kontaktpotential und Peltierkoeffizient eingegangen. U. a. ergibt sich, daß der Peltierkoeffizient unabhängig vom Kontaktpotential ist, daß er bei derselben Temperatur mehrere Werte annehmen kann, und daß bei Umkehrung der Stromrichtung sein Vorzeichen sich nicht zu ändern braucht. — Eine eingehende Veröffentlichung wird in Aussicht gestellt. *Lauster*

Albert Perrier. Définition nouvelle de la chaleur spécifique d'électricité. Bull. soc. vaud. 57, 195—196, 1930, Nr. 224. In einem kurzen Sitzungsbericht wird eine Ableitung des Thomsonkoeffizienten gegeben, die einen Überblick über die Thomsonwärme („spezifische Wärme der Elektrizität“) und die spezifische Wärme des Leiters zuläßt. Eine eingehende Veröffentlichung wird in Aussicht gestellt. *Lauster*

Albert Perrier. Accession expérimentale aux potentiels thermo-électriques propres des métaux. Bull. soc. vaud. 57, 197—198, 1930, Nr. 224. In einem kurzen Sitzungsbericht wird erläutert, wie man experimentell die eigentliche thermoelektrische Spannung von dem temperaturabhängigen Kontaktpotential trennen kann. Weiterhin wird theoretisch vorausgesagt, daß z. B. beim Halleffekt eine gewisse Stromdichte möglich ist, bei der für jedes Magnetfeld der Effekt ausbleibt. Die Stromdichte entspricht dabei dem Thermoelementstrom, der dem herrschenden Temperaturgradienten zugeordnet werden kann. Eine ausführliche Veröffentlichung wird in Aussicht gestellt. *Lauster*

Joffé. Ist die elektrische Leitfähigkeit durch die Unregelmäßigkeiten des Kristallbaues beeinflusst? ZS. f. Phys. 62, 730—745, 1930, 11/12. [S. 1958.] *Scheel.*

Fred Coehn und Werner Specht. Über die Beteiligung von Protonen an der Elektrizitätsleitung in Metallen. ZS. f. Phys. 62, 1—31, 1930, Nr. 1/2. Die Vermutung, daß im Palladiumgelöster Wasserstoff in Form von Protonen vorhanden sollte dadurch geprüft werden, daß eine Strecke in der Mitte eines längeren Palladiumdrahtes elektrolytisch mit Wasserstoff beladen und sodann untersucht wurde, ob bei Stromdurchgang durch den Draht der Wasserstoff sich überwiegend in negativen Drahtende bewegt. Die stromlose Diffusion des Wasserstoffs in dem Palladiumdraht ließ sich nach beiden Seiten hin von der beladenen Stelle aus über Strecken von mehreren Zentimetern verfolgen, indem der Palladiumdraht in kurzen Abständen hin und her geknickt wurde und die Knickstellen in Berührung mit verdünnter Schwefelsäure gebracht wurden, wodurch es möglich war, das Potential der benetzten Drahtstelle gegen eine Normalelektrode zu messen. Als Eintreffen des Wasserstoffs an den verschiedenen Knickstellen markierte sich bei sehr deutlich und erwies sich nach beiden Seiten hin als gleichmäßig. So konnte zunächst die Diffusionsgeschwindigkeit des Wasserstoffs im Palladium bei verschiedenen Temperaturen gemessen werden. Als Kriterium dafür, daß während der Versuche kein Wasserstoff entwich, ließ sich die Messung des Drahtwiderstandes anwenden, nachdem festgestellt war, daß der Widerstand des Drahtes, der proportional dem Wasserstoffgehalt anwächst, unabhängig ist von der Verteilung des Wasserstoffs innerhalb des Drahtes. Das Anwachsen des Widerstandes während der Elektrolyse bei konstanter Stromdichte geschieht bis zu einem Maximum. Wird darüber hinaus durch Erhöhung der Stromdichte noch Wasserstoff in den Draht hineingepreßt, so bewirkt dieser eine Widerstandserniedrigung. Die eingetretene Übersättigung geht bei Stromöffnung zurück: Während der bis zur Sättigung aufgenommene Wasserstoff (etwa 950 Drahtvolumina) nach Stromöffnung im Draht verbleibt, entweicht der darüber hinaus aufgenommene bei Stromöffnung. Wird nun durch einen Palladiumdraht, von dem ein mittleres Stück mit Wasserstoff bis zur Sättigung beladen ist, ein auch nur so schwacher Strom geschickt, daß noch keine merkliche Erwärmung des Drahtes eintritt, so bewegt sich der Wasserstoff zum kathodischen Drahtende und kann durch Wechsel der Stromrichtung beliebig oft zur Änderung seiner Wanderungsrichtung gebracht werden. Die Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Feldstärke und von der Temperatur wurde gemessen. Eine Grenze des Potentialgefälles, unterhalb der die elektrische Wanderung des Wasserstoffs ausblieb, war nicht auffindbar. Die Bewegung wurde verfolgt bis herab zu 0,025 Volt/cm. *Coehn.*

E. Davis and Gilbert Greenwood. Changes in the specific resistance of aluminum. Phys. Rev. (2) 35, 1429, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Messungen an Aluminiumdrähten bestätigen die früheren Messungen über die Zunahme des spezifischen Widerstandes bei Kaltbearbeitung. Tammann versuchte diese Widerstandszunahme durch Annahme einer Orientierung der Faserchen zu erklären. Eine derartige Orientierung ist seitdem in der faserigen Struktur gezogener Drähte entdeckt worden. Die Erklärung setzt jedoch anisotrope elektrische Eigenschaften der Metallkristalle voraus. Das ist bei kubisch kristallisierendem Aluminium höchst unwahrscheinlich. Weiter zeigen Aluminiumdrähte, die angelassen worden sind, bis die Widerstandszunahme wieder verschwunden ist, immer noch eine Faserstruktur. Von anderen ist die Widerstandszunahme mit Gitterverzerrungen in Verbindung gebracht worden. v. Nobel

untersuchte solche Verzerrungen mit Hilfe von Debye-Scherrer-Aufnahmen. Die α -Linien sind Dubletts (K_{α_1} und K_{α_2}). Die Schärfe der Auflösung nimmt mit steigender Gitterverzerrung ab. Aluminium zeigt jedoch stets eine scharfe Auflösung dieser Dubletts. Dehlinger nahm Verzerrungen an, die nur sehr kleine Gitterbezirke betreffen, vielleicht längs der Teilchenoberflächen. Derartige Verzerrungen würden die Schärfe der Auflösung der Dubletts nicht beeinflussen.

Güntherschulze

F. S. Goucher. Contact resistance and microphonic action. *Phys. Rev.* (2) 35, 1429—1430, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurden die Einzelkontakte von Mikrophonkörnern aus Kohlen untersucht, wenn die Kontaktkräfte etwa 1 Dyn betragen. Das Ohmsche Gesetz gilt bis zu 0,1 Volt. Der Widerstand nimmt mit steigender Temperatur ab. Der Temperaturkoeffizient ist von der gleichen Größenordnung wie der von festen Kohlendrähten, die durch ein ähnliches Verfahren hergestellt sind wie die Mikrophonkörner. Oberhalb von 0,1 Volt bis zu 1 Volt sind Abweichungen vom Ohmschen Gesetz vorhanden, die durch die Theorie erklärt werden können, daß die Kontakttemperatur eine Funktion der Spannung ist, wenn ein plausibler Wert des Wiedemann-Franz'schen Verhältnisses für Kohle angenommen wird. Der Temperaturkoeffizient des Widerstandes eines Kontakts ändert sich in einer reproduzierbaren, aber nicht systematischen Weise, wenn der Widerstand in einen reversiblen Widerstand in einem Kraftwiderstandszyklus verwandelt wird. Das zeigt, daß neue Oberflächen mit neuen abweichenden Koeffizienten während des Zyklus ins Spiel kommen.

Güntherschulze

L. W. Nordheim. A theory of the resistance of alloys. *Phys. Rev.* (2) 35, 1430, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Nach der neuen Sommerfeld'schen Theorie der metallischen Leitfähigkeit ist jeder Widerstand in einem Leiter eine Folge der Unvollkommenheit des Kristallgitters. So ist der gewöhnliche Widerstand eine Folge der Wärmebewegung der Atomionen und daher im wesentlichen von der Temperatur abhängig und verschwindet beim absoluten Nullpunkt. Bei Legierungen kommt eine zweite Störung hinzu, weil die Bestandteile unregelmäßig angeordnet sind. Diese Störung läßt sich berechnen und gibt den zusätzlichen Widerstand, der von der Temperatur unabhängig ist. Die meisten Erscheinungen des Widerstands von Legierungen lassen sich auf diese Weise leicht erklären. Für die einfachsten Fälle werden Formeln gegeben, die in guter Übereinstimmung mit den Versuchsergebnissen sind.

Güntherschulze

Léon Guillet et Marcel Ballay. Influence du revenu sur la résistivité et la résistance au cisaillement du alliage aluminium-silicium trempés. *C. R.* 190, 1473—1475, 1930, Nr. 25. Der Widerstand von Aluminium-Siliciumlegierungen nimmt beim Härten derselben bis zu Temperaturen von etwa 350° ab, bei höherer Härtungstemperatur steigt er darauf wieder langsam an. Wesentlich ist der Widerstand von dem Siliciumgehalt abhängig, je höher derselbe ist, um so mehr steigt das Leitvermögen beim Härten des Materials an. *Brückner*

Albert Perrier. Contacts hétérogènes et conduction des alliages métalliques. *Bull. soc. vaud.* 57, 169—172, 1930, Nr. 224. Das eigentümliche Verhalten fester Lösungen zweier Metalle, ein Minimum der Leitfähigkeit zu zeigen, das häufig viel tiefer liegt als das Leitvermögen der Komponenten, regt den Versuch zu dem Versuche einer Erklärung an, die von der Vorstellung ausgeht, daß die Bewegungen der Elektronen unaufhörlich den Mechanismus der Ionisation und Neutralisation der Elemente des Metallgitters unterhalten. Bei der Berührung zweier verschiedener Metalle stellt sich ein Gleichgewicht ein, dem ein Kontakt

potential entspricht, das von der Differenz der Ionisationspotentiale dieser beiden Arten von Atomen abhängt. Infolge dieser Unsymmetrie muß ein die Berührungsselle der beiden Metalle durchfließender Strom ein weiteres Kontaktpotential erzeugen, dessen Vorzeichen von der Stromrichtung abhängt, wobei eine dem Quadrate der Stromstärke proportionale Wärmetönung auftritt. Dieser an sich minimale Effekt wird in festen Lösungen durch die unzählige Wiederholung beim Stromübergang von Molekül zu Molekül so verstärkt, daß er zu einer merkbaren Vergrößerung des Widerstands führt, obwohl er gleichzeitig durch Parallelschaltung in Gruppen homogener Atome eine Abschwächung erfährt. *v. Steinwehr.*

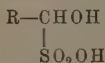
Hartshorn. Surface resistivity measurements on solid dielectrics. Proc. Phys. Soc. **42**, 300—308, 1930, Nr. 234. Eine neue Elektrodenart zur Messung des Oberflächenwiderstandes von blattförmigen Isoliermaterialien wird beschrieben. Ferner wird eine Methode angegeben zur Bestimmung der „volume leakage“-Korrektur für ein beliebiges Elektrodensystem. Nach der neuen Methode wird der Oberflächenwiderstand von Bakelit, Ebonit und Keramot in poliertem und abgeschliffenem Zustande gemessen. Die Proben werden dann der Wirkung der Luft und des Lichtes ausgesetzt und danach wieder untersucht. Der Widerstand des Bakelits und des Keramots wird durch die Luft nur in sehr geringem Maße verändert. Der Einfluß des Polierens ist ebenfalls äußerst gering. *L. J. Weber.*

Ernst Leiste. Über die elektrische Oberflächenleitfähigkeit von Reibbernstein. ZS. f. Phys. **62**, 646—672, 1930, Nr. 9/10. Siehe diese Ber. **1571**. *Pfesterf.*

Joliot. Propriétés électriques et structure des films métalliques obtenue par projection thermique et cathodique. C. R. **190**, 627—630, 1930, Nr. 10. Die elektrischen Eigenschaften dünner Metallschichten sind von ihrer (amorphen oder kristallinen) Struktur abhängig. Nach Kahler und Steinberg sollen kathodenzerstäubte Schichten kristalline, thermisch zerstäubte amorphe Struktur besitzen. Dies steht im Widerspruch zu dem von Dembinska nach der Braggschen Methode gefundenen Resultat, daß nach beiden Verfahren hergestellte Platinschichten kristallin sein können. Dasselbe Ergebnis lieferten die Elektronenbeugungsversuche von G. P. Thomson. Verf. hat an den elektrischen Eigenschaften von Metallschichten, die nach den beiden verschiedenen Methoden hergestellt waren, eine weitgehende Ähnlichkeit gefunden, die auf eine große Strukturähnlichkeit schließen läßt. Ausgehend von der spontanen oder durch Erhitzen bewirkten Widerstandsabnahme hatte Verf. bereits früher gezeigt, daß beim Erhitzen einer dünnen Platinschicht zwei Zustände zu unterscheiden sind. Innerhalb des ersten Zustandes ist die Widerstandsveränderung reversibel und erlaubt die Bestimmung eines Temperaturkoeffizienten. Hat die Temperatur einen bestimmten, durch die Vorgeschichte des Films gegebenen Wert überschritten, tritt der zweite, irreversible Zustand ein. Dieses an Schichten von 10 bis 10 m μ Dicke gewonnene Ergebnis wurde neuerdings auch an sehr dünnen Schichten bestätigt. Für eine 3 m μ -Schicht ging dabei die Widerstandsabnahme bei Pt von 5000 Ohm/cm bis 300 Ohm/cm $\cdot 10^{-6}$; der anfangs negative Temperaturkoeffizient, dessen Abhängigkeit vom spezifischen Widerstand in einer Kurve dargestellt wird, bewegte sich mit der Widerstandsabnahme gegen Null und wurde schließlich positiv. Zur Erklärung dieses Verhaltens nimmt Verf. die übereinandergelagerten Einflüsse von Strukturänderungen und eingeschlossenen Gasresten an, was näher begründet wird. *Knoll.*

J. C. Slater. Cohesion in monovalent metals. Phys. Rev. (2) **35**, 509—529 1930, Nr. 5. [S. 1925.] Kudar

G. J. Hoover, K. W. Hunten and C. A. Sankey. Electrical conductivity studies of the interaction of sulphurous acid and certain aldehydes Journ. phys. chem. **34**, 1361—1386, 1930, Nr. 7. Bestimmungen der elektrischer Leitfähigkeit wässriger Lösungen von butyraldehyd-schwefliger Säure bei verschiedener Verdünnung im Temperaturbereich zwischen 18 und 155° unter Messung der Hydrolyse der Additionsverbindung bei 45, 65, 75 und 85° ergaben daß deren Stärke etwa der der Salzsäure und crotonaldehyd-schwefligen Säure $\text{CH}_3\text{CHSO}_2\text{OHCH}_2\text{CHO}$ gleichkommt. Aus diesem Grunde können derartige aldehyd-schwefligen Säuren als Derivate der Schwefelsäure gemäß der Struktur



angesehen werden. Aus diesen Ergebnissen werden Folgerungen für den Verlauf des Sulfitprozesses bei der Reindarstellung von Cellulose geschlossen. Brückner

R. C. Cantelo and Alfred J. Berger. Electrical conductance of cobalt sulfate solutions. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 2648—2653, 1930, Nr. 7. Es wurde die Leitfähigkeit von Kobaltsulfatlösungen im Konzentrationsbereich von 0,0001- bis 0,5 normal bei 25° gemessen und der Exponent n in der Gleichung

$$\Lambda = \Lambda_0 - \frac{\Lambda^n C^{n-1}}{K \Lambda_0^{n-1}}$$

zu 1,58 für Kobaltsulfat festgestellt. Λ_0 ergab sich bei Extrapolation zu 134,6 Siemens

Leitfähigkeit und Viskosität von Kobaltsulfatlösungen.

Normalität	α_{25}^{25}	$\frac{\Lambda}{\Lambda_0}$	$\frac{\eta}{\eta_0}$	$\frac{\Lambda}{\Lambda_0} \cdot \frac{\eta}{\eta_0}$
0,5	1,0380	0,263 27	1,1613	0,305 74
0,2	1,0158	0,326 08	1,0579	0,344 96
0,1	1,0079	0,379 78	1,0337	0,392 58
0,05	1,0040	0,442 62	1,0230	0,452 80
0,02	1,0020	0,537 97	1,0099	0,543 30
0,01	1,0009	0,614 99	1,0035	0,617 14
0,005	1,0004	0,692 72	1,0017	0,693 90
0,002	1,0000	0,780 09	1,0000	0,780 09
0,001	1	0,837 30	1,0000	0,837 30
0,0005	1	0,881 87	1	0,881 87
0,0002	1	0,919 02	1	0,919 02
0,0001	1	0,920 51	1	0,920 51

C. Morton. A new glass electrode system. Journ. scient. instr. **7**, 187—190 1930, Nr. 6. Für elektrolytische Zwecke wird ein neues System von Glaselektrode beschrieben, das aus Glas hoher Leitfähigkeit besteht. Die elektromotorische Kraft wird nach der ballistischen Methode bestimmt. Eine elektrostatische Abschirmung und besondere Maßnahmen zur äußersten Isolierung sind nicht mehr erforderlich. Eine H^+ -Konzentrationsbestimmung läßt sich in einer Minute mit einer Genauigkeit von $\pm 0,01 p_{\text{H}}$ durchführen. Brückner
Güntherschulze

W. Wallace and John Beck, jr. A comparison of the quinhydrone and hydrogen electrodes in solutions containing tannin. *Bur. of Stand. J.* 4, 737—745, 1930, Nr. 6 (R. P. 176). Es wurden p_H -Messungen mit Wasserstoff- und Chinhydronelektrode in Tanninextraktlösungen und von mit Wasser aufgequollenem Leder durchgeführt. Dabei ergab es sich, daß in diesen Fällen zwecks p_H -Messungen die Chinhydronelektrode nicht verwendbar ist, besonders wurden bei Tanninextrakten sehr erhebliche Unterschiede in den Ergebnissen festgestellt. Zahlreiche Kurvenbilder veranschaulichen die erhaltenen Werte. *Brückner.*

Syendra Ray. Über konstante Ströme, die mit elektrolytischen und thermoelektrischen Stromkreisen erhalten werden. *ZS. f. Elektrochem.* 425, 1930, Nr. 7. Verf. erhielt einen Strom, der mehrere Tage andauerte und dessen Stärke durch in den Stromkreis eingeschaltete Extrawiderstände von über 1000 Ohm fast nicht beeinflußt wurde, wenn eine Säule von CuSO_4 -Lösung in einer vertikalen Röhre, in die oben und unten Kupferelektroden hineintauchten, mit einem Galvanometer verbunden wurde. Das gleiche wurde bei Thermoelementen beobachtet, wenn deren Lötstelle der Luft ausgesetzt wurde. Daß diese Ströme thermoelektrischer Natur seien, wurde für den ersten Fall als möglich, für den zweiten als unwahrscheinlich angesehen. „Verf. ist nicht darüber unterrichtet, ob diese parallelen Erscheinungen schon irgendwo beobachtet oder veröffentlicht sind.“ *Schöngnitz.*

Verner Braunbek. Die Moseleydiagramme der Ionisierungsspannungen für leichten Atome und Ionen. *ZS. f. Phys.* 63, 20—29, 1930, Nr. 1/2. Es werden Regelmäßigkeiten diskutiert, die beim Aufzeichnen der Moseleydiagramme der Ionisierungsspannungen isoelektronischer Reihen in den drei ersten Perioden des periodischen Systems zutage treten. Die Regelmäßigkeiten werden auf das Verhalten der Abschirmungszahlen s zurückgeführt und dazu benutzt, durch Extrapolation die Ionisierungsspannungen der Reihe He, Li^+ , Be^{++} usw. aus dem als bekannt vorausgesetzten Wert für He zu berechnen. *Braunbek.*

Philip T. Smith and John T. Tate. The ionization of helium and neon by electron impact. *Phys. Rev.* (2) 35, 1438, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde der gesamte Strom positiver Ionen pro Elektron und Zentimeter Weglänge als Funktion der Energie der stoßenden Elektronen bis 3000 Volt für Neon und 4500 Volt in Helium gemessen, wobei eine Art modifizierter Jonescher Apparat (T. J. Jones, *Phys. Rev.* 29, 822, 1927) benutzt wurde. Sowohl Helium wie Neon zeigen gut definierte Maxima bei 110 und 170 Volt. Das Verhältnis von positivem Ionenstrom zu Elektronenstrom pro Zentimeter Weg, reduziert auf 1 mm Druck und 0°C , ist beim Maximum 1,256 für Helium und 0,56 für Neon; bei 3000 Volt 0,172 für Helium und 0,605 für Neon. Für Energien zwischen 500 und 3000 Volt ist die Wirksamkeit der Ionisierung von Neon eine lineare Funktion von $V^{-1/2}$, wenn V die Stoßenergie der Elektronen ist. Bei Helium geht die gleiche lineare Funktion zwischen 500 und 2000 Volt vor. Jenseits 2000 Volt kehrt sich die Wirksamkeit einer linearen Funktion von V^{-1} . Die empirische Formel

$$3,383 (V_0/V)^{1/2} \left[1 - e^{-\frac{54 V_0}{V}} \right]^{1/2} \left[1 - e^{-\frac{V - V_0}{2,28 V_0}} \right]$$

deckt die Ionisierungswirksamkeit von Helium von der Ionisierungsspannung bis 3000 Volt innerhalb der Versuchsfehlergrenzen aus. Die Ergebnisse sind frei von irgendwelchen Störungen durch Sekundärelektronen und unabhängig vom Druck, Ionenstrom und Magnetfelde. *Güntherschulze.*

O. S. Duffendack and L. B. Headrick. Collisions of the second kind and their effect on the field in the positive column of a glow discharge in mixtures of the rare gases and mercury vapor. *Phys. Rev.* (2) **31**: 1421, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde die Feldstärke in der positiven Säule in Gemischen von He—Ne, He—Ar, Ne—Ar in allen Mischungsverhältnissen und in Gemischen jedes der genannten Gase mit Hg gemessen. Gleichzeitig wurden Spektrogramme aufgenommen. Die elektrischen und spektralen Eigenschaften der positiven Säule derartiger Gemische lassen sich aus den Stößen zweiter Art zwischen den metastabilen Atomen oder Ionen des einen Gases und den neutralen oder metastabilen Atomen des anderen erklären. Die notwendige Bedingung dafür, daß eine geringe Menge eines Gases eine große Wirkung hat, ist, daß eine enge Resonanz zwischen den metastabilen Zuständen des Hauptgases und den ionisierten oder angeregten Zuständen des anderen Gases besteht. Der Zusatz von nur 0,15% Ar in Ne führte zu einer deutlichen Zunahme des elektrischen Feldes und das Spektrum verwandelte sich vollständig aus einem Ne_1 - in ein Ar_1 -Spektrum, während der Zusatz von 10% Ne zu Ar keine Wirkung hatte.

Güntherschulze

A. Güntherschulze. Die Elektronenablösung durch den Stoß positiver Ionen bei geringen Gasdrücken. *ZS. f. Phys.* **62**, 600—606, 1930, Nr. 9/10. Es wird mit Hilfe einer thermischen Methode ermittelt, wieviel Elektronen durch den Stoß positiver Ionen auf eine Kupferkathode in Abhängigkeit von Spannung und Gasart abgelöst werden. Als Kupferkathode diente ein unten geschlossenes Kupferrohr, das sich in einer Glühkathodenentladung von mehreren Ampere bei geringem Gasdruck befand und innen mit abgemessenen Mengen von Eiswasser beschickt werden konnte. Aus der Hauptentladung wurden die erforderlichen positiven Ionen herausgezogen und gegen die Kupferkathode beschleunigt. Der Quotient aus der aus Stromstärke, Spannung und Versuchsdauer berechneten Kathodenwärme und der tatsächlich gemessenen gibt nach Anbringung der erforderlichen, ebenfalls durch Messung ermittelten Korrekturen denjenigen Bruchteil des Gesamtstromes, der von positiven Ionen transportiert wird. Aus diesem folgt die von einem Kation abgelöste Elektronenmenge. Es zeigt sich, daß die Menge der abgelösten Elektronen mit der abnehmenden Spannung steigt und etwa folgende Beträge erreicht:

	500 Volt	1000 Volt	2000 Volt
He	0,17	0,28	0,32
Ne	0,20	0,31	0,43
Ar	0,095	0,13	0,19

Güntherschulze

M. L. Pool. Life and radius of the metastable mercury atom. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1419, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1942.]

E. O. Hulburt. Spectra of gases lighted with strong discharges. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1420—1421, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 2020.]

Güntherschulze

D. A. Keys and J. F. Heard. The Striated Discharge. *Nature* **125**, 971—972, 1930, Nr. 3165. Verff. führen Versuche über die Abhängigkeit des Schichtabstandes vom Rohrdurchmesser in Wasserstoff, Sauerstoff, Neon und Helium durch und gelangen zu einer modifizierten Wehner-Goldsteinschen Gleichung. Sie schalten fünf Entladungsröhren der inneren Durchmesser 1,4, 2,6, 4,0, 5,3 und 6,5 cm und 78 cm Länge in Serie. Die Stromdichte wurde überall auf der

ichen Betrag reguliert und die Drucke so eingestellt, daß sich stetige Schichten zeigten. Die Gase enthielten außer Quecksilberdampf aus dem Manometer und der Diffusionspumpe keine Verunreinigungen. Dann wurden die Röhren mit dem gleichen Gas gleichen Druckes gefüllt. Es ergab sich nach dem Gesetz für den Schichtabstand $S = A + Cn$, wobei A und C von der Gasart abhängen. Für Wasserstoff ist $A = 0$, n und C hängen anscheinend von der Menge des anwesenden Quecksilberdampfes ab. Die durch die Entladung hervorgerufene Übertemperatur wird nicht berücksichtigt. *Güntherschulze.*

Go. Stuhlman, Jr., M. D. Whitaker and M. L. Braun. High frequency electroless discharge characteristics. Phys. Rev. (2) 35, 1436–1437, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine Systematik elektrodenloser Hochfrequenzentladungen. Betrachtet wird die Erregung durch gedämpfte und durch ungedämpfte Schwingungen, die Glimmentladung in Quecksilberdampf als Funktion der Frequenz, des Druckes, Stromes und der sichtbaren Helligkeit. Bei vorwiegend elektrostatischer Erregung und gedämpften Schwingungen bestand keine einfache Beziehung zwischen der Helligkeit der Entladung und Druck, Frequenz oder Stromstärke. Statt dessen wurden definierte Unregelmäßigkeiten, die charakteristisch für das Gas und die Anregungsart waren, gefunden. Bei kontinuierlichen Wellen und vorwiegend elektromagnetischer Erregung wurden die Minimalströme gemessen, die nötig waren um, in einem Druckgebiet von 0,1 bis 2 mm die Entladung zu leiten und aufrechtzuerhalten. Bei jeder Frequenz existiert ein kritischer Druck, bei dem der zum Einleiten und Aufrechterhalten der Entladung nötige Strom ein Minimum ist. Das Verhältnis der beiden Ströme ist nicht für alle Drucke konstant, sondern nimmt im allgemeinen mit dem Druck zu. Bei 0,025 mm findet ein charakteristischer Übergang von der Funkenentladung bei höheren zur Glimmentladung bei niedrigeren Drucken statt. *Güntherschulze.*

Badareu. Beitrag zum Studium der Gasentladungen. III. Über einige Änderungen der Zündspannung in Stickstoff und über die Ursachen derselben. S.-A. Bul. Fac. de Ştiinţe din Cernăuţi 4, 32–49, 1930, Nr. 1. Es wurde die Änderung der Zündspannung in N_2 unter verschiedenen Versuchsbedingungen im Druckbereiche von etwa 0,05 bis 2,85 mm Hg als Funktion des Zeitintervalls zwischen zwei aufeinanderfolgenden Zündungen einerseits, als Funktion der vorangegangenen Entladungen andererseits untersucht. Als Ursachen kommen in Betracht: Für eine Gruppe von Änderungen das Vorhandensein eines bei der Temperatur der flüssigen Luft kondensierbaren Fremdstoffes in N_2 . Für eine zweite eine vorübergehende, durch die Entladung verursachte elektrische Leitfähigkeit des N_2 . Für eine dritte Gruppe Änderungen der die Oberfläche der Kathode bedeckenden Gasschicht. *Güntherschulze.*

Güntherschulze. Messungen am Langmuirschen Dunkelraum. ZS. f. Phys. 62, 619–623, 1930, Nr. 9/10. Der Langmuirsche Dunkelraum wurde in einer Glühkathodenentladung von mehreren Ampere in den Gasen He, Ne, Ar, I_2 an ebenen Kathoden aus Tantal, Magnesium und Wolfram in Abhängigkeit von Gasdruck und Spannung untersucht. *Güntherschulze.*

J. Ebeler und E. Hiedemann. Über den Träger der Schichtung des Wasserstoffs. Ann. d. Phys. (5) 5, 625–643, 1930, Nr. 5. Zur Untersuchung, ob im atomaren Wasserstoff Schichtungen auftreten, verwendete der Verf. eine 3 m lange, 10 mm weite Entladungsröhre, an deren Enden sich Aluminium-Hohlelektroden mit 25 mm Durchmesser und 160 mm Länge befanden. Betriebsspannung 5000 Volt.

Wechselspannung von der Frequenz 50. Strömendes Gas. Es ergab sich: In atomarem Wasserstoff hoher Konzentration treten keine Schichtungen auf. Die blauen Schichtungen sind mit stark relativer Intensität des Kontinuums, die roten mit der des Fulcherspektrums verbunden. Sie gehen also vom Wasserstoffmolekül aus. Sie wurden im Frequenzbereich 50 bis $1,5 \cdot 10^6$ untersucht. Bei hoher Frequenz ist die Reflexion von Elektronen von Einfluß. Das Wasserstoffmolekül wirkt auch als Schichtbildner. Es ist aber noch unbestimmt, welcher Zustand des Wasserstoffmoleküls schichtbildend ist. *Güntherschulze.*

Overton Luhr. The recombination of ions in air and oxygen in relation to the nature of gaseous ions. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1394—1404, 1930, Nr. 11. Fortsetzung der Versuche von L. C. Marshall (*Phys. Rev.* **34**, 618, 1929) mit einem verbesserten Apparat. Seine Ergebnisse wurden bestätigt. Die Messungen wurden dann auf größere Zeitintervalle ausgedehnt und eine neues Berechnungsverfahren angewandt, wonach sich der Wiedervereinigungskoeffizient α als Funktion des Alters τ der Ionen ergibt, anstatt der Gesamtzeit t der Wiedervereinigung. In diesem Falle sinkt α nicht auf einen konstanten Wert von etwa $0,8$ bis $0,9 \cdot 10^{-6}$, wie Marshall fand, sondern fällt dauernd weiter auf $0,5$ bis $0,6 \cdot 10^{-6}$, wenn die Ionen eine Sekunde, und weiter auf $0,3$ bis $0,4 \cdot 10^{-6}$, wenn sie zwei Sekunden alt geworden sind. Und zwar gelten diese Werte für eine größere Anfangskonzentration der Ionen von etwa $3,5 \cdot 10^6$ Ionen/cm³. Bei einer Anfangskonzentration von $1,55 \cdot 10^6$ Ionen/cm³ fällt α nur auf $1,55 \cdot 10^{-6}$ nach einer Sekunde. In reinem Sauerstoff liegen die Werte für α im allgemeinen höher als bei Luft. Erst bei geringen Anfangskonzentrationen werden sie gleich. Die Ergebnisse lassen sich durch die Annahme erklären, daß sich schwere Ionen geringer Beweglichkeit durch Reaktion mit den vorhandenen Verunreinigungen bilden. Die schnelleren Ionen werden dauernd mit großer Geschwindigkeit durch die Wiedervereinigung entfernt, so daß die langsamen Ionen übrigbleiben und der Wiedervereinigungskoeffizient sinkt. Es ist möglich, daß die Ionisierungsquelle Stickoxyd oder auch O_3 und H_2O_2 erzeugt, die die Ionen vergrößern. Es ist unmöglich, zu einem absoluten Wert von α für Luft zu gelangen, weil erstens die Anfangsverteilung der Ionen oft nicht statistisch ungeordnet ist, woraus sich abnorm große Werte für α in der ersten Zeit ergeben, und zweitens die Ionen durch die Verunreinigungen vergrößert werden, so daß α mit steigender Zeit abnorm klein wird. Zu einer Zeit, wo die Störung durch beide Einflüsse ein Minimum ist, hat α den Wert $1,4 \pm 0,1 \cdot 10^{-6}$. Er kommt dem richtigen absoluten Wert am nächsten. *Güntherschulze.*

L. E. Ryall. The correlation of the A. C. and D. C. striking voltages of a neon lamp. *Journ. scient. instr.* **7**, 177—186, 1930, Nr. 6. Es wurde das Verhalten einer Neonglimmlampe in der Nähe der Zündspannung untersucht, um festzustellen, unter welchen Umständen die Zündspannung bei Gleichstrom konstant ist. Weiterhin wird das Verhalten der Lampe bei Strömen von der normalen Stromstärke bis hinab zu wenigen Mikroampere untersucht. Die Zündspannung für Wechselstrom läßt sich aus dem Verhalten der Lampe bei Gleichstrom voraussagen. *Güntherschulze.*

R. A. Sawyer. Excitation processes in the hollow cathode discharge. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1421, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das negative Glimmlicht eines Edelgases im Innern einer Hohlkathode ist oft zur Anregung metallischer Funkspektren verwandt worden. Die Anregung kommt im wesentlichen durch Stöße zweiter Art zwischen Gasatomen und Metallionen zustande.

einzelnen lassen sich die Vorgänge aus dem beobachteten höchsten angeregten Term und den größten oder den abnormen Intensitäten der Metallspektren ableiten. Im allgemeinen kommen nur die Vorgänge vor, bei denen das Metall auf einen Term des Funkenspektrums angeregt wird, wobei nur ein kleiner Energiebetrag gewonnen oder verloren wird, der die Reaktionsgleichung befriedigt. Hat das Metall einen niedrigen Dampfdruck oder zerstäubt es kathodisch nur wenig, so werden die Atome im Normalzustand oder einem niedrigen metastabilen Zustand durch Stöße der Gasionen und metastabilen Atome angeregt. Hat das Metall einen hohen Dampfdruck, so kommen die Metallionen ins Spiel. Die Grenze der Anregung ist durch die mögliche Reaktion gegeben, die die größte Energie hergibt. Andere mögliche Reaktionen erzeugen Maxima in den Spektren. *Güntherschulze.*

Kurt Peters und Hans Küster. Über die Einstellung des Wassergasgleichgewichts unter dem Einfluß elektrischer Durchladungen bei vermindertem Druck. ZS. f. phys. Chem. (A) 148, 284–303, 1930, Nr. 4. Fortsetzung früherer Versuche [Franz Fischer und Kurt Peters, ZS. f. phys. Chem. (A) 141, 180, 1929]. In elektrischen Entladungen bei vermindertem Druck werden Kohlensäure-Wasserstoff-Gemische nach dem Wassergleichgewicht umgesetzt: $\text{CO}_2 + \text{H}_2 = \text{H}_2\text{O} + \text{CO} - 10,4 \text{ kcal}$. Dabei wächst mit steigender Verdichtete der Umsatz bis zu Grenzwerten an. Druckänderungen bewirken im Bereich von 20 bis 60 mm Hg keine wesentliche Verschiebung der Gleichgewichtslage. Der Umsatz bleibt bei zunehmender Strömungsgeschwindigkeit bis 710 Liter pro Stunde konstant. Die Reaktion führt zu wirklichen Gleichgewichten, zu deren Einstellung nur ein Bruchteil der kleinsten Verweilzeit im Reaktionsraum (0,15 sec) erforderlich ist. In diesem Bereich steht der Nutzeffekt in linearer Abhängigkeit vom Gasumsatz. Die mittlere Gastemperatur in der Durchladungsröhre beträgt etwa 300° C, die Temperatur in der Entladungsbahn 800 bis 1000° C. Die für 1200° abs. berechnete Isotherme zeigt im Gebiet von 25 bis 100% CO_2 im Ausgangsgas weitgehende Übereinstimmung mit einer Umsatzkurve bei konstanter Belastung (1,20 kW). Die berechneten Gleichgewichtstemperaturen bleiben zum Teil hinter den Temperaturen in der Entladungsbahn zurück, bei kohlenensäurereichen Gemischen und bei reiner Kohlensäure liegen sie bis zu 1000° C über ihnen. *Güntherschulze.*

P. Hart and O. Stuhlmann, Jr. Relative intensities of arc and spark lines of the electrodeless discharge in mercury vapor. Phys. Rev. (2) 41, 1437, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Entladung wurde in einer Röhre von 12,5 cm Durchmesser erzeugt, die sich innerhalb einer Spule von $3,5 \times 44 \text{ cm}^2$ befand, die mit gedämpften Hochfrequenzschwingungen erregt wurde. Drei Gruppen von Spektrogrammen wurden aufgenommen: 1. Die Strahlungsintensität als Funktion des Druckes bei konstanter Frequenz und Spannung. 2. Die Intensität als Funktion der Frequenz bei konstanter Spannung und konstantem Druck. 3. Die Intensität als Funktion der Spannung bei konstanter Frequenz und konstantem Druck. Die Gruppe 1 zeigte, daß bei abnehmendem Druck (von 0,026 bis 0,0005 mm) die Intensität der Bogenlinien zu-, die der Funkenlinien abnahm. Gruppe 2 zeigte, daß die Intensität der Bogenlinien mit der Frequenz stieg. Bei geringen Drucken von 0,0002 mm wurden keine Funkenlinien beobachtet. Gruppe 3 zeigte, daß die Intensität der Bogenlinien mit der Spannung zwischen den Enden der Spule zunahm. Auch hier waren beim Druck 0,0002 mm keine Funkenlinien vorhanden. Bei geringem Druck und steigender Spannung erschienen zuerst das Triplett 4358, 5460, 4047. Dann folgten die Singulets 5790, 3447, 3906 nach abnehmenden Intensitäten geordnet. *Güntherschulze.*

J. C. Street. Time lags in spark discharges at high overvoltages. Phys. Rev. (2) **35**, 1437, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Versuche von Beams und Street (Phys. Rev. **35**, 658, 1930) über den großen Entladeverzug in trockenen filtrierten Gasen bei hohen Überspannungen wurden fortgesetzt. Der Entladeverzug wurde nach einer Vergleichsmethode gemessen. Verschiedene eingeschlossene Funkenstrecken wurden konstruiert und erprobt, wobei auf die Entfernung der Restionen besonders geachtet wurde. In jedem Falle bleiben für Luft, Stickstoff oder Wasserstoff bei Atmosphärendruck die Verzögerungen größer als 10^{-6} sec, bis Felder von $3 \cdot 10^5$ Volt/cm erreicht wurden. Bei einer Steigerung auf $3,3 \cdot 10^5$ Volt/cm wurden die Verzögerungen kleiner als $5 \cdot 10^{-6}$ sec. Die Größe des Feldes, bei der der Übergang von großen zu kleinen Verzögerungen beginnt, wird wenig durch die Steigerung des Druckes beeinflusst. Sie beträgt nur $3,4 \cdot 10^5$ Volt/cm bei 3 Atm. Andererseits wird sie merklich vergrößert durch eine Vorbehandlung der Funkenstrecke, die aus Entladungen zwischen den Elektroden bei verringerten Wasserstoffdrucken besteht. Nach diesem Verfahren waren Feldstärken von $6 \cdot 10^5$ und $5 \cdot 10^5$ Volt/cm für kugelförmige Messingelektroden und für Stahlelektroden nötig, um Verzögerungen von weniger als 10^{-6} sec zu erreichen. Felder der gleichen Größenordnung waren nötig, um einen Funken unter den gleichen Bedingungen im Hochvakuum zwischen den gleichen Elektroden zu erzeugen.

Güntherschulze.

A. Güntherschulze und Konrad Meyer. Kathodenzerstäubung bei sehr geringen Gasdrucken. ZS. f. Phys. **62**, 607—618, 1930, Nr. 9/10. Es wird eine Kathodenzerstäubung von Silber und Kupfer in He, Ne, Ar, H₂, N₂ bei Spannungen bis 1200 Volt und so geringen Drucken untersucht, daß praktisch keines der zerstäubenden Atome zur Kathode zurückgelangt. Experimentell zeigt sich, daß das bei den Dimensionen des benutzten Zerstäubungsgefäßes in Argon schon bei Drucken unterhalb 0,01 mm der Fall ist. Denn unterhalb dieser Drucke wird die zerstäubte Menge vom Druck unabhängig. Das Verfahren der Zerstäubung besteht darin, daß die erforderlichen Kationen aus einer Glühkathodenentladung von etwa 3 Amp. herausgezogen und gegen die Zerstäubungskathode beschleunigt werden. An der Zerstäubungskathode besteht also eine Langmuirsche Entladung. Da in der vorhergehenden Arbeit untersucht worden ist, welcher Bruchteil des Gesamtstromes von Kationen transportiert wird, läßt sich der Wirkungsgrad der Zerstäubung berechnen. Es zeigt sich, daß reines Helium bei Spannungen bis 800 Volt überhaupt keine Zerstäubung hervorruft. (Bei höheren Spannungen wurden keine Versuche durchgeführt.) In den anderen Gasen beträgt der Wirkungsgrad der Zerstäubung für kleinere Spannungen bei

Cu in Ar	1,05%
Ag in H ₂	0,30
Ag in N ₂	0,89
Ag in Ne	0,89
Ag in Ar <	1,32

Der Wirkungsgrad der Zerstäubung ist also recht schlecht. Mit steigender Spannung nimmt er etwas ab.

Güntherschulze.

Reinhold Rüdberg. Die Kopfgeschwindigkeit elektrischer Funken und Blitze. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **9**, Heft 1, S. 1—6, 1930. [S. 2077.]

Scheel.

C. T. Zahn. An extension of van Vleck's theory of dielectric polarization. Phys. Rev. (2) **35**, 1056—1058, 1930, Nr. 9. Es wird gezeigt, daß die

Leistungsfähigkeit hochfrequenter elektrischer Entladungen in Wasserstoff bei einem Periodenwechsel von 15 Millionen je Sekunde und einem Gasdruck von 0,015 mm das größte ist. Unter diesen Bedingungen bleibt jedes Elektron für eine halbe Periode des elektrischen Feldes ungestört, worauf im Mittel der erste Zusammenstoß mit einem weiteren Elektron erfolgen kann. Die gleiche ungestörte Weglänge der Elektronen bleibt erhalten bei einem Wasserstoffdruck von 0,02 mm und 2 Millionen Periodenwechseln, die hierfür benötigte Kraft ist jedoch erheblich größer als im ersten Fall und steigt bei weiterer Vermehrung der Periodenwechsel rasch an. Im Anschluß daran werden diese Ergebnisse auf rechnerischem Wege bestätigt. *Brückner.*

E. N. Kozanowski. Shot effect of the emission from oxide cathodes. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1430, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Schwankungen des Elektronenraumladungsstromes von Ba-Sr-Oxydkathoden bei kleinen beschleunigenden Spannungen sind das Vielfache von denen, die bei metallischen emittierenden Oberflächen beobachtet werden. Wenn die Raumladung durch die Anwendung hoher beschleunigender Spannungen verwischt wird, wird, wie Schottky vorausgesagt hat, der wahre Wert der Elektronenladung erhalten. Es deutet darauf hin, daß bei kleinen beschleunigenden Spannungen positive Ionen emittiert werden und unter dem Einfluß des umgekehrten Raumladungsfeldes in die Raumladungszone wandern. Infolge ihrer geringen Beweglichkeit ist die Raumladungswirkung groß, so daß sich plötzlich große Änderungen der Raumladung ergeben. Eine Röhre, die einen Wolframdraht und eine Kunsmannsche emittierende Masse, umgeben von einem zylindrischen Kollektor, enthält, gab den normalen Schrotheffekt, wenn nur der Wolframdraht erhitzt wurde. Wenn aber positive Ionen von der Kunsmannmasse auf die Elektronenraumladung um den Wolframdraht wirken, so entstehen die gleichen abnorm hohen Werte wie bei der Ba-Sr-Kathode bei kleinen beschleunigenden Spannungen. Selbst in diesem Falle ergibt sich die wahre Elektronenladung, wenn der Raumladungsstrom temperaturbegrenzt ist. *Güntherschulze.*

Lloyd P. Smith. Effect of positive ion shot effect on space charge limited electron currents. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1430, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde eine transzendente Gleichung abgeleitet, die den Elektronenstrom zwischen zwei planparallelen Elektroden (von denen die eine die Glühkathode ist, die sowohl Elektronen als auch positive Ionen emittiert, die andere der Kollektor auf positivem Potential gegen die Kathode) mit der gesamten positiven Ionenemission, der Spannung zwischen den Elektroden, ihrem Abstand usw. verknüpft. Es wurden Kurven gezeichnet, die den Elektronenstrom für Anode als Funktion des gesamten positiven Ionenstromes bei verschiedenen Hochspannungen ergeben. Aus solchen Beziehungen lassen sich die Schwankungen im Elektronenstrom berechnen, die durch statistische Schwankungen in der Emission der positiven Ionen erzeugt werden. Diese Veränderungen sind groß im Vergleich zum gewöhnlichen Schrotheffekt. Das ist zu erwarten, da ein langsam sich bewegendes positives Ion eine große Menge schneller Elektronen in der Raumladung kompensiert. Aus den Kurven läßt sich auch die Spannung ablesen, bei der die Elektronenstromschwankungen am größten sind. *Güntherschulze.*

John S. Donal, Jr. Studies of abnormal shot effect in gaseous discharges. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1430–1431, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Raumladungsbegrenzte Elektronenströme aus Glühdrähten zeigen abnorme Schwankungen, wenn die Röhre Argongas enthält. Die Ursache ist die Neutrali-

sierung eines Teiles der Raumladung durch die positiven Argonionen. Die Erscheinung wurde im einzelnen untersucht. Sie hängt mit den Geräuschen der Radioröhren eng zusammen. Positive Ionenströme bis zu $1 \mu\text{A}$ wurden von Wolframfäden erhalten, die von Sauerstoff angegriffen wurden. Wenn diese Ionen in die Zone des Potentialminimums gezogen werden, das den Glühdraht umgibt, so verursachen sie abnorm große Schwankungen der raumladungsbegrenzten Elektronenströme. Es wurde ein Ausdruck für die sich ergebende Schrotspannung entwickelt, der die Berechnung der mittleren Vergrößerung des Anodenstromes durch ein positives Ion und der mittleren Lebensdauer der positiven Ionen in der Raumladungszone gestattet. Wenn die positiven Ionen zu einer kalten Kathode beschleunigt werden, so ergibt sich eine abnorme Schrotspannung, die sich insofern außergewöhnlich verhält, als sie vom Strom der positiven Ionen unabhängig ist.

Güntherschulze.

O. H. Wansbrough-Jones. The Interaction of Oxygen with Nitrogen after Collision with Electrons. Proc. Roy. Soc. London (A) **127**, 511—529, 1930, Nr. 806. Es soll die Reaktion von N_2 und O_2 zu NO und NO_2 bei niedrigen Drucken untersucht werden. Dazu werden die Gase durch Stoß langsamer Elektronen (bis 40 Volt) ionisiert. Es zeigt sich, daß die Ionisation des Stickstoffs im Gegensatz zu der des Sauerstoffs notwendig ist. Bei den höchsten angewandten Elektronengeschwindigkeiten reagieren fast alle überhaupt gebildeten Ionen.

Brüche.

O. H. Wansbrough-Jones. The Formation of Ozone from Oxygen after Collision with Electrons. Proc. Roy. Soc. London (A) **127**, 530—539, 1930, Nr. 806. Hauptresultat: Die Bildung von Ozon tritt bei niedrigen Drucken ein, wenn Sauerstoffionen von etwa 10^{-7} sec Lebensdauer mit Sauerstoffmolekeln zusammenstoßen. Dagegen wird Ozon nicht gebildet, wenn gewöhnliche Ionen oder Atome mit Molekeln zusammenstoßen.

Brüche.

Walter H. Brattain. Effect of adsorbed thorium on the thermionic emission from tungsten. Phys. Rev. (2) **35**, 1431, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde die Thermionenemission von einem Wolframbande untersucht, auf dem Thorium niedergeschlagen war. Das Thorium wurde von einem Thoriumdraht gewonnen, der parallel zu einer Fläche des Wolframbandes gespannt war. Für aufeinanderfolgende gleiche Mengen niedergeschlagenen Thoriums war die entsprechende Zunahme des Logarithmus der Emission bei gegebener Temperatur des Wolframbandes kleiner und kleiner, bis die Emission ein Maximum erreichte. Weiterer Niederschlag von Thorium verringerte die Emission wieder, bis sich ein konstanter Wert ergab. Bei 1500° abs. wanderte das Thorium merklich zur Rückseite des Bandes. Bei 1800° abs. diffundierte es merklich in das Wolfram hinein. Bei noch höheren Temperaturen verdampfte es. *Güntherschulze.*

J. A. Becker. The ion-grid theory of the decrease in work function for composite surfaces. Phys. Rev. (2) **35**, 1431, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Wenn elektropositive Atome auf elektronegativen Flächen adsorbiert werden, so werden einige davon ionisiert. Diese adsorbierten Ionen wirken wie ein positiv geladenes, der Kathode sehr nahes Gitter. Bei großen ebenen Oberflächen erzeugt dieses Ionengitter starke Felder dicht an der Oberfläche, aber nur kleine Felder in größeren Abständen. Dadurch wird die Ablösearbeit um $4\pi\sigma l$ verringert und der Emissionsstrom ist ebensogut gesättigt wie bei reinen Oberflächen. σ ist die Ladung pro Quadratcentimeter, l der Abstand der Ionen von der Oberfläche. Bei den meisten Versuchen besteht jedoch die Oberfläche aus unregelmäßig

orientierten Facetten oder die Ionen bilden Haufen infolge der Anwesenheit von elektronegativen Gasen. In diesem Falle ist die Feldverteilung stark von der Größe der Facetten oder Ionenhaufen abhängig. Eine Rechnung ergibt, daß bei kleinen angelegten Feldern die Ablösearbeit um einen Bruchteil von $4\pi\sigma l$ abnimmt. Wird das angelegte Feld größer, so steigt dieser Bruchteil und der Emissionsstrom ebenfalls viel schneller als bei kleinen Oberflächen. Bei großen Feldstärken ist der Strom ebenso oder noch besser gesättigt wie bei reinen Oberflächen.

Güntherschulze.

H. E. Farnsworth. Satellites of electron diffraction beams. Phys. Rev. (2) **35**, 1432–1433, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Bei der Untersuchung der Elektronenbeugung an einem Kupferkristall bei senkrechtem Auftreffen auf eine [100]-Fläche wurden Strahlen gefunden, die einem Brechungsindex 1 entsprechen würden. Das Suchen nach anderen schwachen Strahlen dieser Art führte zu einer ganzen Gruppe derartiger Strahlen, die die intensiven Beugungsstrahlen begleiten. In manchen Fällen liegen diese Strahlen den regulären so nahe, daß sie sich nicht vollständig auflösen lassen und daher nach der üblichen Methode nicht beobachtet werden. Bei dem [100]-Azimut liegen die Satelliten, die die vier Strahlen erster Ordnung begleiten, unterhalb von 325 Volt alle innerhalb von 2 Volt der theoretischen Werte für den Brechungsindex 1. Der Satellit eines Strahles zweiter Ordnung liegt innerhalb von 11,9 Volt; der des zweiten Strahles zweiter Ordnung fehlt. Bei dem [111]-Azimut liegen die Satelliten der drei Strahlen erster Ordnung innerhalb von 2,7 Volt der theoretischen Werte; der eines anderen Strahles erster Ordnung unterhalb von 325 Volt liegt innerhalb von 7,3 Volt; die von zwei Strahlen zweiter Ordnung innerhalb von 5 Volt; die des anderen Strahles zweiter Ordnung innerhalb von 19,5 Volt; der eines Strahles dritter Ordnung innerhalb von 5 Volt. Diese Satelliten sind ebenso scharf in Spannung und Winkel wie die Hauptbeugungsstrahlen und nicht auf großen Winkel beschränkt. Sie gehören also nicht dem zweidimensionalen Oberflächen-
gitter an.

Güntherschulze.

A. L. Hughes and J. H. McMillen. Angle and energy distribution of electrons rebounding from gaseous molecules. Phys. Rev. (2) **35**, 1438–1439, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird die Verteilung der Elektronen untersucht, die unter bestimmten Winkeln von Gas molekülen abprallen. Ihre Energien wurden durch eine elektrostatische Sammelvorrichtung bestimmt. Bei He war es möglich, die folgenden Energieverluste bei verschiedenen Winkeln zu identifizieren: 21,12, 22,97 und 23,62 Volt für Primärelektronen von 100 Volt, aber nicht die Verluste von 19,77 und 20,55 Volt. Die Zahl der Elektronen, die ohne Energieverluste abprallen, wurde für verschiedene Abprallwinkel zwischen 7 und 80° in Ar, He und H₂ für Energien von 15 bis 50 Volt gemessen. In fast allen Fällen nahm die Zahl schnell ab, wenn der Winkel zunahm. Je höher die Energie des Elektrons, um so steiler fiel die Zahl mit zunehmendem Winkel ab. Ferner nahm die Steilheit der Kurven von Ar über He nach H₂ für langsamere Elektronen zu. Bei schnellen Elektronen lassen sich die Kurven superponieren.

Güntherschulze.

Charlotte T. Perry and E. L. Chaffee. A direct measurement of the velocity of cathode rays. Phys. Rev. (2) **35**, 1437, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die bei dem folgenden Versuche angewandte Methode macht keinerlei Annahmen über das Ablenkungsgesetz der bewegten Elektronen in magnetischen oder elektrischen Feldern, sondern mißt die Flugzeit der Elektronen direkt auf ihrem Wege über eine Strecke von 75 cm. Dazu werden die Elektronen mit Hilfe eines Potentials E durch eine lange Röhre geschickt. Auf ihrem Wege passieren sie zwei

engbegrenzte elektrische Wechselfelder. Diese werden durch einen Hochfrequenzoszillator in der Weise erzeugt, daß die beiden Felder 180° Phasenverschiebung haben. Nur diejenigen Elektronen, die die Felder bei der Feldstärke Null passieren, erreichen das Ende der Röhre. Die zum Zurücklegen der Entfernung zwischen beiden Feldern erforderliche Zeit ist also ein gerades Vielfaches der Halbperiode der Feldschwingungen. Die Genauigkeit der Geschwindigkeitsmessung ist größer als 0,1%. Es werden Ergebnisse für verschiedene Spannungen E mitgeteilt.

Güntherschulze.

W. Uytterhoeven and M. C. Harrington. Secondary emission from nickel in a neon discharge. Phys. Rev. (2) **35**, 1421, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Fortsetzung früherer Versuche (Science **70**, 586, 1929). Bei der Untersuchung der Sekundäremission von einem negativ geladenen Metallkollektor in einer Neonentladung ergab sich ein Sekundärelektronenstrom, der bis zu 40% des Gesamtstromes betrug. Mit einem perforierten Kollektor mit einem dahinter befindlichen Faradayschen Käfig läßt sich die Elektronenemission infolge Auftreffens metastabiler Atome schätzen. Sie ist viel größer als die Emission infolge von Ionenstoß, nämlich 30 bis 35% des Gesamtstromes. Wird dieser Wert von der Gesamtsekundäremission abgezogen, so ergeben sich die Werte der von einem auffallenden Ion abgelösten Elektronen. Es folgt dann die gleiche Größe, wie Penning sie fand, nämlich etwa 10%.

Güntherschulze.

C. E. Normand and B. B. Brode. The absorption coefficient for slow electrons in gases. Phys. Rev. (2) **35**, 1438, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Absorptionskoeffizienten oder effektiven Stoßquerschnitte wurden in H_2 , He, Ne, Ar, N_2 und CO für Elektronengeschwindigkeiten von 0,5 Volt bis 400 Volt gemessen. Bei größerem Auflösungsvermögen wurde eine Feinstruktur der Kurven der Absorptionskoeffizienten in allen Gasen gefunden. Bei den kleinsten Geschwindigkeiten von 0,5 Volt steigen alle Kurven mit abnehmender Geschwindigkeit an. Die Minima der Absorptionskoeffizienten liegen bei 0,5 bis 1,2 Volt. Ramsauer und Kollath (Ann. d. Phys. **4**, 91, 1930) haben Minima für He und Ar angegeben, für die anderen Gase jedoch keine gefunden. Ihre Geschwindigkeitsskala stimmt jedoch mit der der Verff. nicht überein, sondern liegt 0,5 Volt niedriger. Wird auf gleiche Skala umgerechnet, so stimmen die Werte überein.

Güntherschulze.

C. C. Van Voorhis and K. T. Compton. Heating of a cathode by positive gas ions, and their „accommodation coefficient“. Phys. Rev. (2) **35**, 1438, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Positive Ionen von He, Ne oder Ar wurden in einem Niederspannungsbogen erzeugt und damit ein kugelförmiger Mo-Zylinder bombardiert mit beschleunigenden Spannungen bis 140 Volt. Die sich daraus ergebende Erwärmung des Kollektors wurde mit einem Thermoelement gemessen und war beträchtlich geringer als das Produkt aus Spannung und Stromstärke. Sowohl Rechnungen wie Versuche ergeben, daß sich die Erscheinung nicht durch die Annahme erklären läßt, daß ein Teil des scheinbaren Ionenstromes aus Sekundärelektronen besteht oder dadurch hervorgerufen wird, daß die Ionen bei Stößen gegen Moleküle Energie verlieren. Es bleibt nur die Annahme, daß ein Teil der kinetischen Energie der auftreffenden Ionen durch die neutralisierten Ionen weggeschleppt wird. Die an der Kathode abgegebenen Bruchteile ihrer Energie betrugen bei He 0,4 bis 0,5, bei Ne 0,7, bei Ar 0,8. Sie werden von den Verff. Akkommodationskoeffizient genannt. Sie haben große Ähnlichkeit mit den gaskinetischen Werten.

Güntherschulze.

John Zeleny. The mobilities of ions in moist and dry air. Phys. Rev. (2) 35, 1441, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Nach einer kürzlich beschriebenen Methode (Phys. Rev. 34, 310, 1929) wurde die Verteilung der Beweglichkeiten alter Ionen in trockener Luft bestimmt. Ferner wurden die Werte für feuchte Luft noch einmal gemessen, weil eine Korrektur außer acht gelassen war. Die Unsymmetrie der Beweglichkeiten um die häufigste, die früher für negative Ionen in feuchter Luft festgestellt war, trat noch ausgeprägter in Luft in Erscheinung, die durch CaCl_2 getrocknet war. In Luft, die noch weiter durch das Strömen durch Spiralen und Filter in flüssiger Luft getrocknet war, wurde eine zweite deutliche Gruppe negativer Ionen gefunden, die etwa 35% der Gesamtmenge ausmachten und eine maximale Beweglichkeit von 1,45 cm/sec hatten. Sie wurde teilweise aufgelöst. Unter diesen Bedingungen der Trocknung zeigt auch die Verteilungskurve der positiven Ionen Unsymmetrie, die auf eine Gruppe mit der Maximalbeweglichkeit 1,5 cm/sec hindeutet. Die Beweglichkeit der Ionen an der Haupterhebung der Verteilungskurve nahm für positive Ionen von 1,36 cm/sec für Luft mit 2 mg/Liter Wassergehalt auf 1,05 cm/sec für die trockenste benutzte Luft ab. Unter ähnlichen Umständen nahm die Beweglichkeit der negativen Ionen von 2,08 auf 2,45 cm/sec zu. Das Vorhandensein der zwei Gruppen negativer Ionen wird auf einen Unterschied in der Größe der Ionenhaufen zurückgeführt, die auf der Verschiedenheit der Konstitution in oder in der Nähe ihrer Zentren beruhen.

Güntherschulze.

Peter Goldmark und Franz Kammer. Methoden zur Messung der Beweglichkeit von Gasionen. Wiener Anz. 1930, S. 117–119, Nr. 13. Zwischen Gitter und oberer Platte in einer Franckschen Ionisationskammer liegt eine Wechselspannung. Wenn ein Ion zur Zeit t' das Gitter verläßt, wird es gerade vor Plattenumkehr ($t = T_1$) die obere Platte erreichen, wenn der Plattenabstand

$d = \int_{t'}^{T_1} v dt$ ist und v die absolute Geschwindigkeit des Ions bedeutet. Der Zeit-

punkt t' läßt sich aus dem mittleren Strom in der Periode bestimmen, denn alle Ionen, die von $t = 0$ bis $t = t'$ vom Gitter ausgehen, erreichen die Platte, und alle späteren kehren zurück und geben keinen Beitrag zu dem mittleren Strom. Die Zeit t' findet man durch Vergleich mit besonderen Gleichstromversuchen, in denen der Zusammenhang zwischen Strom und Spannung bestimmt wird. Da v gleich dem Produkt aus Feldstärke und Ionenbeweglichkeit ist, kann man aus diesen Messungen die letztere bestimmen. Die Rechnung wird für sinusförmige, sowie für rechteckige Wechselspannung durchgeführt. Versuche ergeben für gereinigte, kohlenstofffreie und getrocknete Luft (reduziert auf 760 mm Hg-Druck):

	Positive Ionen	Negative Ionen
Sinusförmige Wechselspannung	$1,364 \pm 0,009$	$1,811 \pm 0,008$
Rechteckige "	$1,369 \pm 0,008$	$1,814 \pm 0,008$

J. Holtmark.

A. J. Dempster. Reflection of Positive Ions by Crystals. Phys. Rev. (2) 35, 1405–1406, 1930, Nr. 11. Fortsetzung früherer Versuche (Phys. Rev., 1. Dezember 1929). Es zeigten sich große Unterschiede im Reflexionsvermögen einer Probe von Calcit. Die Aufnahme der reflektierten Strahlen auf einer Schumannplatte zeigt ein recht verwickelteres Bild, das sich in regelmäßiger Weise mit dem Einfallswinkel ändert. Auch beim Diamanten ergeben sich solche Reflexionsmuster mit verschleiertem Hintergrunde. Bei Steinsalz, Bleiglanz und Magnetit

wurden keine reflektierten Strahlen gefunden. Die stärksten Teile der Muster werden durch Strahlen erzeugt, deren Energie mehr als 6000 Volt entspricht. Bei niedrigerer Spannung an der Entladungsröhre fehlen einige von den Stellen, die bei höherer Spannung vorhanden sind. In den reflektierten Strahlen sind außer Wasserstoffatomen noch Wasserstoffmoleküle, dreiatomige Wasserstoffmoleküle und schwerere Ionen, wahrscheinlich von Sauerstoff, vorhanden. Die Art der Abhängigkeit des Ablenkungswinkels von der Energie des Ions führt zur Erklärung der Ablenkung durch elektrostatische Kräfte. Geringe Änderungen im Winkel, unter dem die einfallenden Strahlen den Kristall treffen, führen zu einer regelmäßigen Reihe von Änderungen in den Richtungen der reflektierten Strahlen, worüber verschiedene Einzelheiten mitgeteilt werden. *Güntherschulze.*

Ewald A. W. Schmidt und Georg Stetter. Die Ionisation einzelner Alpha- und H-Strahlen am Ende der Reichweite. Wiener Anz. 1930. S. 93, Nr. 11. Mit dem Röhrenelektrometer, das die Ionisation einzelner Korpuskularstrahlen zu messen gestattet, wurde eine große Zahl von α - und H-Strahlen bei verschiedenen Absorptionen registriert. Mit Hilfe eines besonderen Auswertungsverfahrens gelingt es, aus den Ausschlagsgrößen die spezifische Ionisation eines einzelnen α - bzw. H-Strahles festzulegen. Die Ergebnisse sind in zwei Kurven wiedergegeben, die in den Einzelheiten noch der Korrektur bedürfen, jedoch schon deutlich erkennen lassen, daß das Verhältnis der spezifischen Ionisation (4 : 1) bis ans Ende der Reichweite im großen und ganzen gilt. Somit können auch α -Strahlen kleiner Reichweite von den H-Strahlen bei Messungen mit dem Röhrenelektrometer mit Sicherheit unterschieden werden, eine Möglichkeit, die für eine große Zahl von Atomzertrümmerungsversuchen von Bedeutung ist. *K. W. F. Kohlrausch.*

Ewald A. W. Schmidt und Georg Stetter. Untersuchungen über die Alpha-Reflexion und den Zertrümmerungseffekt an Leichtelementen. Wiener Anz. 1930, S. 93, Nr. 11. Die mit abgebremsten α -Teilchen von Po erzeugte Sekundärstrahlung wird für die Leichtelemente B, Be, C, N mit dem Röhrenelektrometer untersucht. Die Messungen werden im Winkelbereich um 135° vorgenommen und durch Vergleichsversuche mit einer dünnen Au-Folie zur Berechnung der theoretischen Sollzahl an reflektierten α -Teilchen auf die Ergebnisse mit diesem Element bezogen. Man findet bei Be und N Übereinstimmung mit der Streutheorie. Für B und C ergeben die Versuche mit α -Teilchen von 3,5 cm Reichweite die 4- bis 4,5fache theoretische Zahl an sekundären α -Strahlen. Hingegen zeigt sich keine derartige Abweichung bei der Reflexion von α -Strahlen mit 2,3 cm Restreichweite an C. Mit einer speziellen Anordnung werden Versuche gemacht, den Charakter der überzähligen α -Teilchen (Atomtrümmer oder nicht normal gestreute α -Teilchen?) zu bestimmen. Eine Entscheidung der Frage wurde bisher nicht erreicht. Die einem Zertrümmerungsvorgang entstammenden H-Teilchen werden im Bereich der α -Reflexion durch eine Differenzmethode erfaßt. Die Ergebnisse stimmen in qualitativer Hinsicht mit den in früheren Untersuchungen gefundenen überein. Bei B kann noch mit α -Strahlen von 2,3 cm Reichweite eine Zertrümmerung deutlich nachgewiesen werden. *K. W. F. Kohlrausch.*

Otto Glasser and V. B. Seitz. The measurement of the intensity of gamma rays of radium in r -units. Phys. Rev. (2) 35, 1432, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde die Intensitätsverteilung von γ -Strahlen mit einem früher beschriebenen Kondensator-Intensitometer bestimmt. Durch Verwendung kleiner Ionisationskammern und eines Systems, das von der durchdringenden Strahlung nicht gestört wurde, gelang es, die größten Schwierigkeiten der Messung zu beseitigen. Werte werden nicht mitgeteilt. *Güntherschulze.*

Alois F. Kovarik. Disintegration constant of actino-uranium and ratio of actinium to uranium. Phys. Rev. (2) **35**, 1432, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit Hilfe der Werte von Fenner-Pigot und von Aston für Bröggerit aus Karlhus in Norwegen und der von Aston angegebenen Intensitäten der Linien 206, 207, 208 im gewöhnlichen Massenspektrum des Bleies in Verbindung mit der Altersformel des Verf. werden die Mengen von gewöhnlichem Blei und AcD ausgerechnet. Das AcD, Uran und Actinium:Uranverhältnis (3%) führte zu $\lambda = 2,5 \cdot 10^{-9} \text{ Jahr}^{-1}$ oder $T = 2,7 \cdot 10^8 \text{ Jahre}$. Boltswoods 8% Uraninit und Hahn-Meitners 3% Pechblende sowie neue Untersuchungen von Wildish deuten eine Abhängigkeit des Verhältnisses vom Alter des Minerals an. Wird angenommen, daß Actino-Uran ein Isotop von Uran ist, das sich ursprünglich im richtigen Verhältnis zu U_1 befand, so muß sich das Verhältnis ändern und ein Unterschied von 400 Millionen Jahren im Alter der Mineralien würde die Werte von Boltwood und Hahn-Meitner in Übereinstimmung bringen. Weiter ergibt die Berechnung dieses Verhältnisses für das Alter des Keystone-Uraninit (1462 Mill. Jahre) 0,6% und für Sinyaya Pala Carcla-Uraninit (1852 Jahre) 0,25%. Die letzten Werte sind zu korrigieren, wenn AcD praktisch das einzige Bleiisotop ist, das nach Abzug von RaG und ThD von der Gesamtmenge übrigbleibt. Bei Bröggeriten und Cleveiten ist ein beträchtlicher Gehalt gewöhnlichen Bleies zugegen.

Güntherschulze.

James A. Hootman and W. S. Nelms. The radioactivity of Stone Mountain. Phys. Rev. (2) **35**, 1431–1432, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 2066.]

Güntherschulze.

J. A. Bearden. Independence of x-ray absorption on temperature. Phys. Rev. (2) **35**, 1443, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Nach Messungen von Read (Phys. Rev. 27, 373; 28, 898) sollte sich der Absorptionskoeffizient von Röntgenstrahlen mit der Temperatur des absorbierenden Schirmes ändern. Wegen der theoretischen Wichtigkeit dieses Effektes wurden die Messungen mit viel größerer Genauigkeit wiederholt. Die Methode bestand im Vergleich der von zwei Schirmen durchgelassenen Intensitäten, während zuerst beide Schirme auf der gleichen Temperatur von 24°C waren, worauf der eine Schirm auf eine höhere Temperatur gebracht wurde, während der andere auf der ersten Temperatur blieb. Es läßt sich zeigen, daß die prozentuale Änderung infolge der Ausdehnung des erwärmten Schirmes gleich $2 \alpha T \mu x$ ist, wo αT die lineare Ausdehnung des Metalles, μ der lineare Absorptionskoeffizient des durchgelassenen Strahles und x die Schirmdicke ist. Dadurch, daß x und μ groß gemacht wurden, änderte sich der Absorptionskoeffizient infolge der Absorption bei 600°C um 10 bis 18%. Irgend-eine darüber hinausgehende Änderung des Absorptionskoeffizienten zeigte sich jedoch zwischen 0,4 und $1,5 \text{ \AA}$ nicht.

Güntherschulze.

A. d'Arsonval. Ampoule à rayons X du type Coolidge fonctionnant sous la tension de 400 000 volts. C. R. **190**, 1538–1541, 1930, Nr. 26. Vorführung einer Röntgenröhre für 400 000 Volt. Bei Gleichspannung von 400 000 Volt verträgt die Röhre einen Strom von 2 mA, bei pulsierender Spannung von 400 000 Volt liefert die Röhre einen Strom von 2,5 mA. Der Heizfaden der Röhre ist in einem Metallstück mit besonders abgerundeten Kanten montiert. Die Länge der Röhre beträgt 1050 mm. Die angelegte Spannung wurde mit der Kugelfunkstrecke bei 500 mm Kugeldurchmesser ermittelt. Mit der Röhre können weiche γ -Strahlen erzeugt werden. Zum Schutz gegen die Strahlung werden die bei Betrieb mit 200 000 Volt als ausreichend erkannten Absorptionsplatten vier- bis fünfmal

verstärkt. Die Röhre ist von der Firma Établissement Gaiffe-Gallot et Pilon über die laboratoriumsmäßige Verwendung hinaus zum praktischen Gebrauch entwickelt.

Pfeistorf.

Isay A. Balinkin. On the mechanism of very absorbable radiation emitted by compressed crystalline substances under high potentials. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1443, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Im Anschluß an die Untersuchungen von Reboul wurde die Emission besonders konstruierter „strahlender Zellen“ photographisch untersucht. Pulverisierter Alaun mit einer mittleren Korngröße von 0,00013 mm wurde einem Druck von 300 kg/cm² in einer Atmosphäre unterworfen, die 55% relative Feuchtigkeit hatte. Bei einer Spannung von 5000 Volt wurde die Emission der Zelle vollständig von Celluloid von der Dicke 0,13 mm und nur teilweise von Cellophan von 0,02 mm absorbiert. Das entspricht einer Reichweite zwischen sehr weichen Röntgenstrahlen und kurzem Ultraviolett. Eine ähnliche Wirkung auf eine photographische Schicht läßt sich erzielen, wenn eine Funkenentladung in einem elektrostatischen Felde von etwa 1000 Volt/cm übergeht, wobei die positiven und negativen Ionen getrennt und dann in eine Wiedervereinigungskammer gezogen werden. Eine Bunsenflamme als Ionisator ruft unter den gleichen Umständen die gleiche Wirkung hervor. Der Mechanismus dieser von der „strahlenden Zelle“ bei hohen Spannungen emittierten Strahlen wird durch die Wiedervereinigung der Ionen erklärt, die in den Lücken der komprimierten Kristallsubstanz gebildet wurden. Die Wellenlänge der emittierten Strahlung entspricht einer Ionisierungsspannung von Sauerstoff und Stickstoff nach der Beziehung $h\nu = V \cdot e$. Für 14 Volt wird $\lambda = 900 \text{ \AA}$, was mit den Versuchsergebnissen übereinstimmt.

Güntherschulze.

Ir. W. Hondius Boldingh en **J. H. van der Tuuk.** Materiaalonderzoek met röntgenstralen. *S.-A. Electrotechniek* 1930, Nr. 10, 7 S. [S. 1958.] *Dehlinger.*

Magnetic definitions and units. *Electrician* **105**, 57–58, 1930, Nr. 2719.

H. Ebert.

R. Becker. Zur Theorie der Magnetisierungskurve. (1. Mitteilung.) *ZS. f. Phys.* **62**, 253–269, 1930, Nr. 3/4. Die Frage nach der räumlichen Orientierung der spontanen Magnetisierung wird weder durch das „innere“ Feld der Weiss'schen Theorie noch durch die ihm äquivalenten „Austauschkkräfte“ der Quantenmechanik beantwortet, sondern erst durch Berücksichtigung der magnetischen Wechselwirkung der Atommagnete. Für ein elastisch verzerrtes Dipolgitter ergibt die Theorie ganz bestimmte Vorzugsrichtungen für die spontane Magnetisierung. Und zwar ist der Energieunterschied für irgend zwei Richtungen direkt proportional der Größe der elastischen Verzerrung. Aus der Diskussion des Zusammenwirkens dieser Dipolenergie mit einer äußeren Feldstärke ergeben sich zwanglos die wesentlichsten Züge der technischen Magnetisierungskurve, wie Remanenz, Koerzitivkraft, Barkhausensprünge usw.

R. Becker.

Karl Kettner. Scherung von Magnetisierungskurven. *Arch. f. Elektrot.* **24**, 52–53, 1930, Nr. 1. Um der üblichen Ungenauigkeit der Verwendung nur angenähert richtiger Scherungskurven bei Joch- und anderen Messungen mit Stoßfugen oder offenen Luftspalten zu entgehen, kann man die Längen, Querschnitte und Permeabilitäten der einzelnen Teile des Kreises – einerlei ob Probe, Joch oder Luft – als Unbekannte einführen und braucht dann zur Bestimmung dieser Unbekannten nur zwei weitere Messungen mit geeichten Stäben auszuführen, um hinreichende Bestimmungsgleichungen für eine jetzt genau gültige

herungsformel zu gewinnen. Die Methode hat sich nach Eichung durch Weichen und Stahl für Materialien vom weichsten Eisen bis zum Gußeisen gut bewährt.

O. v. Auwers.

Heinrich Lange. Entmagnetisierungsfaktor und ideale Induktionskurve verschiedener Probeformen. ZS. f. techn. Phys. 11, 260—268, 1930, Nr. 7. Der von Maurer und Meissner (Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. Eisenf. 3, 23, 1922) vorgeschlagene Ersatz des mühsam herzustellenden Ellipsoids, das man zur Vermeidung der üblichen Scherungsunsicherheiten braucht, durch einen Kegelstab, dessen Formgebung unvergleichlich viel einfacher ist, hat nach Auffassung des Verf. nicht die gebührende Aufnahme gefunden. Um etwaige gegen den Kegelstab vorliegende Bedenken zu zerstreuen, unterwirft Verf. die Bestimmung des Entmagnetisierungsfaktors des Kegelstabes noch einmal einer sorgfältigen experimentellen Prüfung, die zu dem Ergebnis führt, daß er nur um 1% hinter dem eines entsprechend dimensionierten Ellipsoids zurückbleibt. Ferner erweist er sich sowohl von der magnetischen Härte (Koerzitivkraft) als auch der Höhe der Magnetisierung (Induktion) als unabhängig. Die störenden Einflüsse der mechanischen Bearbeitung bleiben in erfaßbaren Grenzen, so daß die Verwendbarkeit des Kegelstabes allseitig gesichert erscheint. Die für die Messungen verwandte Methode ist die von Steinhaus, die auf dem Unterschied der Nullkurve und der idealen Kurve bei kleinen Feldern und der Bestimmung eines β -Wertes in der Nähe der Sättigung beruht.

O. v. Auwers.

O. Tesche. Magnetische Unstetigkeiten bei Abschreckvorgängen. ZS. f. techn. Phys. 11, 239—242, 1930, Nr. 7. Neben den bekannten Barkhausen-Effekt beim Ummagnetisieren, der auch schon bei Biegungs- und Torsionsbeanspruchungen der Gitter beobachtet ist, tritt eine dritte Art der Erzeugung: durch Abschrecken. Die einfache Versuchsanordnung ist der üblichen nachgebildet und erlaubt die Beobachtung eines Geräusches in einem Verstärker beim Abschrecken in einem Magnetfeld. Die Effekte sind sehr stark und bleiben bis zu Glühtemperaturen von nur 360° C herab fast unvermindert bestehen, um bei 200° C zu verschwinden. Bei Glühtemperaturen unterhalb der Curie-Temperatur treten die Effekte auch ohne äußeres Magnetfeld auf, falls die Proben vorher magnetisiert waren. Es genügt also der remanente Magnetismus. Verf. betont sehr stark einen Parallelismus zwischen der Stärke des Effektes und Blasenbildung an der Oberfläche beim Abschrecken. Dementsprechend geben Abschreckungen in Öl und Quecksilber, die zu keiner Blasenbildung führen, auch keinen Effekt. Er bringt dies mit unregelmäßigen Spannungen, die durch die Bedeckung mit Blasen hervorgerufen werden, in Zusammenhang und sieht so in der neuen Erzeugungsart des Barkhausengeräusches im wesentlichen ein Analogon zum Barkhausengeräusch durch Spannungsbeanspruchung. Die Versuche wurden mit gleichem Ergebnis an Eisen und Nickel ausgeführt.

O. v. Auwers.

C. E. Webb and L. H. Ford. An accurate method of testing bent permanent magnets. Journ. Inst. Electr. Eng. 68, 773—778, 1930, Nr. 402. Die Verf. geben eine genaue Methode an, wie man durch zweckmäßige Verteilung von Spulen auf dem gekrümmten Teil von Hufeisenmagneten und auf den Schenkeln die Verteilung der maximalen Flußdichte, der Remanenz, Koerzitivkraft und eziproken Permeabilität über die Länge des Magnets messen kann. Es werden Beispiele für offene Hufeisenmagnete ohne Löcher, mit zwei Löchern und für geschlossene mitgeteilt. Die Ergebnisse haben technisches Interesse.

O. v. Auwers.

E. Gumlich †, W. Steinhäus, A. Kussmann und B. Scharnow. Über Materialien mit hoher Anfangspermeabilität. Elektr. Nachr.-Techn. 7, 231–235, 1930, Nr. 6. Es wurden Anfangspermeabilität, Koerzitivkraft, Sättigung und spezifischer elektrischer Widerstand der reversiblen Nickel-Eisen-Legierungen mit Manganzusätzen von 5, 10 und 15% gemessen. Die Anfangspermeabilitäten zeigen ebenso wie bei reinen Nickel-Eisen-Legierungen mit über 50% Ni hohe Werte (vgl. Elektr. Nachr.-Techn. 5, 83, 1928), wobei aber der Einfluß der Wärmebehandlung bei den manganhaltigen Legierungen etwas geringer ist. Die Koerzitivkraft liegt im allgemeinen noch niedriger als bei den entsprechenden manganfreien Legierungsreihen. Die Sättigung wird durch den steigenden Manganzusatz herabgesetzt; der spezifische elektrische Widerstand wird erhöht, was für manche technische Zwecke von Bedeutung ist. Ferner werden zwei Verfahren angegeben, um bei hochpermeablen Nickel-Eisen-Legierungen die Abhängigkeit der Permeabilität von der Feldstärke möglichst zu verringern (was gleichbedeutend mit einer Erhöhung der Koerzitivkraft ist), ohne die Anfangspermeabilität zu sehr herabzusetzen. Der eine Weg besteht in einer Kaltverformung mit einer nachfolgenden Glühbehandlung bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen (650 bis 800°). Es wird gezeigt, daß hierbei bei einer Anfangspermeabilität von über 3000 der Anstieg der Permeabilität im Gebiet bis 0,1 Gauß unter 20% bleiben kann. Die zweite Möglichkeit besteht im Hinzulegieren von Bestandteilen, die nicht in feste Lösung gehen bzw. sich bei geeigneter Wärmebehandlung aus der Lösung ausscheiden. Bei Nickel-Eisen-Legierungen erwiesen sich geringe Silberzusätze als geeignet, die Koerzitivkraft planmäßig zu steigern. Insbesondere ließ sich bei solchen rasch abgekühlten Legierungen, bei der anscheinend mehr Silber in Lösung gehalten wird, als der Löslichkeit bei gewöhnlicher Temperatur entspricht, die Ausscheidung des letzteren durch Anlassen bei 350° herbeiführen und so eine mit der Anlaßzeit fortschreitende Erhöhung der Koerzitivkraft erreichen. *Scharnow.*

W. B. Ellwood. Spontaneous temperature changes accompanying magnetization in steel. Phys. Rev. (2) 35, 1440–1441, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es sollte der Energieverbrauch bestimmt werden, der die Magnetisierung des Eisens begleitet, indem die Temperaturänderung beobachtet wurde, die in einem Eisenstück durch eine Änderung in der Feldstärke längs eines einzigen Magnetisierungszyklus erzeugt wird. Das Probestück hatte die Gestalt eines Ellipsoids und bestand aus 104 Stäben, die abwechselnd mit 104 ähnlichen Kupferstäben in koaxialen konzentrischen Zylindern angeordnet waren. 102 in Serie geschaltete Thermolemente wurden dadurch hergestellt, daß die aneinanderstoßenden Kupfer- und Stahlstäbe mit 3 mm langen Konstantan- und Kupferdrähten verbunden wurden. Das Probestück wurde thermisch gegen das magnetisierende Solenoid isoliert, in dem es sich befand. Es konnte eine Temperaturänderung von $3 \cdot 10^{-6}^{\circ}\text{C}$ gemessen werden. Beim Durchlaufen einer Hystereseschleife von + 290 bis + 20 Gauß wird vom Eisen Wärme entwickelt und als Temperatursteigerung gemessen. Bei weiterer Entmagnetisierung von + 20 bis – 6 Gauß kühlt sich das Eisen plötzlich ab. Von – 6 bis – 90 Gauß erwärmt es sich sehr schnell. Steigerung des Feldes auf – 290 Gauß führt wieder zu einer Abkühlung des Eisens. *Güntherschulze.*

R. Jouaust et P. Wagnet. Sur un procédé permettant la détermination des propriétés magnétiques des toles aux faibles inductions en courant alternatif. Bull. Soc. Franç. Electr. 9, 1293, 1929; Elektrot. u. Maschinenb. 48, 395, 1930, Nr. 17. Die Verf. geben eine Methode an, die Magnetisierungskurven für kleine Induktionen (bis zu $B = 2000$), wie sie in Meßtransformatoren gebraucht werden, an Blechringen aufzunehmen erlaubt. Der Magneti-

erungsstrom der Primärwicklung wird mittels einer Art Röhrenvoltmeters gemessen (Elektrometer || zu einem Kondensator, der im Röhrenkreis liegt, der einerseits || zu einem Widerstand des Primärkreises liegt), die Induktion durch die induzierte Spannung der Sekundärwicklung, die ebenfalls mit einem Gleichrichter-ohr aus Strom und Widerstand gemessen wird.

O. v. Auwers.

Simon Freed and Charles Kasper. Transference phenomena and the existence of complex ions as interpreted by their magnetochemical behavior. Journ. Amer. Chem. Soc. 52, 2632–2638, 1930, Nr. 7. Die Magnetisierbarkeit von Mangansulfat ist konzentrationsunabhängig und damit wird bestätigt, daß hierbei keine Komplexionen gebildet werden. Im Gegensatz dazu verändert sich das Magnetisiervermögen verschiedener paramagnetischer Stoffe in Abhängigkeit von deren Konzentration, woraus auf die Gegenwart von Komplexionen geschlossen werden kann, wie die nachfolgende Aufstellung ersehen läßt.

Metallion	Komplex	Metallion	Komplex
Fe^{++}	$\left\{ \begin{array}{l} [\text{Fe}_2(\text{P}_2\text{O}_7)_3]^{8-} \\ [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} \\ [\text{Fe}(\text{CN})_5(\text{NO})]^{4-} \end{array} \right.$	Fe^{+++}	$\left\{ \begin{array}{l} (\text{Fe}_2(\text{P}_2\text{O}_7)_3)^{6-} \\ [\text{Fe}(\text{PO}_3)_6]^{3-} \\ [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} \end{array} \right.$
Mn^{++}	$\left\{ \begin{array}{l} [\text{Mn}(\text{CN})_6]^{4-} \\ [\text{Mn}_2(\text{P}_2\text{O}_7)_3]^{8-} \\ [\text{Ni}(\text{CN})_4]^{3-} \end{array} \right.$	Cu^{++}	$\left\{ \begin{array}{l} [\text{Fe}(\text{CN})_5(\text{NH}_3)]^{3-} \\ \text{Fe}(\text{CN})_5(\text{NO}_2)^{3-} \\ [\text{CuBr}_4]^{2-} \end{array} \right.$

Durch laufende Untersuchung einer Metalllösung auf ihre Magnetisierbarkeit läßt sich daher die Bildung von Komplexionen gut analytisch verfolgen. Brückner.

Abonnenc. Mesure du coefficient d'aimantation de solutions aqueuses par la méthode des gouttes tombantes. C. R. 190, 1395–1397, 1930, Nr. 24. Nach der „Methode der fallenden Tropfen“ [Ann. de phys. (10) 3, 161, 1925], die auf der Tropfengrößenänderung bei Tropfenbildung im inhomogenen Feld beruht, kann man die Suszeptibilitäten wässriger Lösungen mit hinreichender Genauigkeit bestimmen. Verf. tut dies für verschiedene Konzentrationen der Halogenwasserstoffsäuren. Es zeigt sich, daß die Suszeptibilität χ eine lineare Funktion der Konzentration ist, so daß man nach dem Additivitätsgesetz auf die Suszeptibilität χ_0 der festen Substanz extrapolieren kann. Es ergeben sich für χ_0 und χ_m im Mittel folgende Werte:

	HCl	HBr	HJ
$-10^{-6}\chi_0$	0,600	0,408	0,381
$-10^{-6}\chi_m$	21,9	33,0	48,8

Berücksichtigt man hierbei den Einfluß des paramagnetischen H^+ -Ions, der etwa $1,1 \cdot 10^{-6}$ ist, erhält man für die diamagnetischen Suszeptibilitäten der Cl-, Br- und J-Ionen die Werte:

	Abonnenc	Hocart	Reicheneder
Cl^-	$-23,0 \cdot 10^{-6}$	$-23,1 \cdot 10^{-6}$	$-23,0 \cdot 10^{-6}$
Br^-	-34,1	-33,9	-33,6
I^-	-49,9	-49,5	-51,3

die in bester Übereinstimmung mit älteren Werten wie den zuverlässigsten von Hocart stehen. Diese Übereinstimmung ist um so bemerkenswerter, als die Werte von Hocart für Br^- und J^- aus den festen K-Salzen gewonnen sind, wobei eine beträchtliche Korrektur für die Ionendeformation im Kristallgitter nötig war.

O. v. Auwers.

Ch. Sadron. Sur l'aimantation de quelques ferronickels aux basses températures. Journ. de phys. et le Radium (7) 1, 75 S—76 S, 1930, Nr. 5 [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 292.] Ältere Messungen an Eisen-Nickel-Legierungen zwischen 33 bis 40% Ni hatten früher (vgl. Peschard, Dissertation Straßburg 1925) gewisse Anomalien und Unstimmigkeiten ergeben, für die eine theoretische Erklärung schwer zu geben war. Unter anderem hatte sich die Sättigungssuszeptibilität in dem bezeichneten Intervall von 34 bis 39% Ni unabhängig vom Ni-Gehalt als konstant erwiesen. Sadron prüft die noch vorhandenen Proben noch einmal nach und findet einen regulären Abfall der Sättigung mit abnehmendem Ni-Gehalt von 37,8 bis 34,2% Ni (γ -Gebiet), der an der Grenze der α - γ -Gebiete (33,3% Ni) eine jähe Unterbrechung durch einen deutlichen Anstieg erfährt. Auch die Temperaturabhängigkeit der Sättigung zeigt kein vom Langevin-Weisschen Gesetz abweichendes Verhalten. Verf. schließt daraus, daß die Legierungen nach fünf Jahren die früheren anomalen Eigenschaften nicht mehr haben. Die Abweichungen der früheren und der heutigen Messungen liegen in dem früher anomalen Gebiet außerhalb der Fehlergrenze, während die Grenzlegierungen (32,2 und 39,5% Ni) 1925 und 1930 sehr gut übereinstimmende Werte gaben. [Offenbar liegt ein statistischer Ausgleichsvorgang innerhalb der Kristallgitter im Laufe der Jahre vor. Der Ref.]

O. v. Auwers.

H. Sachse und R. Haase. Die magnetischen Umwandlungen des regulären Ferrioxys. ZS. f. phys. Chem. (A) 148, 401—412, 1930, Nr. 6. Durch vorsichtige Oxydation von Fe_3O_4 entsteht reguläres Fe_2O_3 , das ferromagnetisch ist. Letzteres wandelt sich beim Erhitzen in die normale, trigonale und paramagnetische Form um. Es konnte gezeigt werden, daß die reguläre Form bei allen Temperaturen instabil ist und sich mit verschiedener Geschwindigkeit in die normale Form umwandelt. Bei Zimmertemperatur beträgt die Halbwertszeit der Umwandlung etwa vier Jahre, bei 400° 62 Stunden und über 500° wenige Minuten. Eine vier Jahre bei Zimmertemperatur gelagerte Fe_2O_3 -Probe ist wesentlich umwandlungsfähiger geworden. Die gleichen Umwandlungszeiten entsprechenden Temperaturen liegen etwa 250° tiefer. Außer dem irreversiblen Verlust tritt auch eine reversible Abnahme der Suszeptibilität mit steigender Temperatur auf, wenn die Versuchsdauer klein ist gegen die Umwandlungszeit der sich stets überlagernden irreversiblen Umwandlung. Die reversible Änderung der Magnetisierbarkeit zeigt beim Abkühlen eine erhebliche Temperaturhysteresis. Das Auftreten von Ferromagnetismus ist an die reguläre Form des Fe_2O_3 geknüpft und steht in Beziehung zu den in der Heisenbergschen Theorie enthaltenen Vorstellungen.

Sachse.

R. Forrer et J. Schneider. Sur la production par les recuits des deux états du fer pur, stables à la température ordinaire. C. R. 190, 1391—1393, 1930, Nr. 24. Nach früheren Arbeiten (Journ. de phys. 10, 247, 1929) soll der Elementarmagnet des Nickels ein rechtwinkliges Dublett, der des Eisens ein rechtwinkliges Triplet sein. Aus dieser Vorstellung folgt für das Eisen statistisch, daß das Verhältnis Remanenz : Sättigung = $\frac{1}{2}$ ist, wie es tatsächlich oft gefunden werden soll. Man kann jedoch noch ein zweites, zwar flacheres, aber deutlich ausgeprägtes Maximum bei Remanenz : Sättigung = 0,7 finden. Nach den Verff. soll dieses einer anderen geometrischen Anordnung zuzuordnen sein, die sie das

unsymmetrische Triplett nennen, dergestalt, daß zwei Momente in einer Richtung und das dritte \perp auf dieser Richtung wirksam sind. Das erste Triplett, das symmetrische, soll im Temperaturgebiet bis zu 300°C stabil sein, das unsymmetrische bei höheren Temperaturen um 600°C herum. Untersucht werden reines Elektrolytisen und weniger reines Armcoisen, die den behaupteten Gang im allgemeinen wiedergeben. Verff. bemerken jedoch selber, daß Verunreinigungen den Zustand des unsymmetrischen Triplettts zu begünstigen scheinen. [Die im Original wiedergegebenen Kurven verlaufen vollkommen wie die üblichen Anlaßkurven von Materialien, die einem Ausscheidungsvorgang unterliegen. Der Ref.] *O. v. Auwers.*

F. Pollaczek. Bemerkung zu der Arbeit: Untersuchungen über die Wärmeverluste, die magnetische Energie und das Induktionsgesetz bei Mehrfachleitersystemen unter Berücksichtigung des Einflusses der Erde. Arch. f. Elektrot. **24**, 58—59, 1930, Nr. 1. Das Verhältnis einer früheren Arbeit (Elektr. Nachr.-Techn. **3**, 339, 1926) zu denen von Carson, Haberland und Buchholz über denselben Gegenstand wird klargestellt und auf ihre Gleichwertigkeit — abgesehen von einigen Rechenfehlern — hingewiesen. Unterschiede der vier genannten Arbeiten untereinander bestehen nicht, wohl aber gegen die von Breisig und Rüdenberg, die von anderen Voraussetzungen und Überlegungen ausgeht. Ein Vergleich mit dieser ist schon früher gegeben.

O. v. Auwers.

Buchholz. Berichtigung zu der Arbeit: Untersuchungen über die Wärmeverluste, die magnetische Energie und das Induktionsgesetz bei Mehrfachleitersystemen in Berücksichtigung des Einflusses der Erde. Arch. f. Elektrot. **24**, 60, 1930, Nr. 1. Richtigstellung eines Rechenfehlers, der nur Korrekturglieder betrifft, die das Hauptresultat nur sehr wenig beeinflussen.

O. v. Auwers.

S. Goudsmit and L. A. Young. The magnetic moment of the lithium nucleus. Phys. Rev. (2) **35**, 1418—1419, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die von Schüler an ionisiertem Lithium beobachtete Hyperfeinstruktur ist von der gleichen Größenordnung wie die Multipletts in diesem Spektrum. Das hat zu der Annahme geführt, daß das magnetische Moment des Kerns von der gleichen Größenordnung wie das eines Elektrons ist. Es wird jedoch die Hyperfeinstruktur durch das tief eindringende $1s$ -Elektron hervorgerufen, während die Multiplett-abstände auf dem äußeren $2p$ -Elektron beruhen. Man kann die beiden also nicht vergleichen und Überschlagsrechnungen zeigen in der Tat, daß ein magnetisches Kernmoment von nur wenigen Protoneneinheiten zur Erklärung der beobachteten Hyperfeinstruktur genügt. Die Überlegungen von H. E. White über die Hyperfeinstruktur sowohl von Lithium wie auch von anderen Ionen sind ungenau, da er sie irrtümlicherweise mit dem Singulett-Triplett und anderem Austausch vergleicht.

Güntherschulze.

V. A. Bailey. The Behaviour of Electrons in Magnetic Fields. Phil. Mag. (7) **9**, 560—567, 1930, Nr. 58. [S. 1940.]

Sachse.

M. Hirsch. Über die Möglichkeit der Frage nach einer Äquivalenz zwischen elektrischen Feldern und Zentrifugalfeldern, zwischen magnetischen Feldern und Coriolisfeldern. ZS. f. Phys. **62**, 640—645, 1930, Nr. 9/10. [S. 1920.]

Scheel.

E. S. Purington. Single- and coupled-circuit systems. Proc. Inst. Radio Eng. **18**, 983—1016, 1930, Nr. 6. Untersuchungen über Schwingungskreise in der

Form des Einzelkreises, bestehend aus Selbstinduktion, Kapazität, Widerstand und einer Spannungsquelle, sowie über die Beziehungen bei Kopplung mehrerer derartiger abgestimmter Kreise. Dabei wird die Hauptaufmerksamkeit auf die übertragene Energie verwandt, d. h. auf das Verhältnis der dem Kreis aufgedrückten Spannung zu der Spannung am Kondensator des Kreises, besonders auch im Hinblick auf die Selektivität solcher Anordnungen. Eingehend diskutiert werden diese Schaltungen in ihrer Verwendung als Koppelglieder zwischen Röhren und als Ausgangskreise zur Kraftentnahme. Bleichschmidt.

W. B. Nottingham. Measurement of small D. C. potentials and currents in high resistance circuits by using vacuum tubes. Journ. Frankl. Inst. 209, 287—348. 1930, Nr. 3. Die zu messende Spannung wird in Serie mit einer bekannten und veränderlichen Gegenspannung e_p in den Gitterkreis geschaltet. Heben sich diese beiden Spannungen nicht auf, so wird die Gitterspannung und damit der Anodenstrom geändert. Man kann somit trotz hochohmigen Kreises kleinste Unterschiede feststellen. Die Empfindlichkeit hängt einerseits von der Stromempfindlichkeit des Galvanometers C_s und dem Verhältnis seines Widerstandes R_G zum äußeren Grenzwiderstand R_{ed} , andererseits von der Steilheit der Röhre G_m und dem Verhältnis zwischen Widerstand des äußeren Gitterkreises $R_x + R_g$ und Gitterwiderstand Z_g ab ($= \Delta I_g / \Delta i_g$). Änderung des Galvanometerausschlages in Abhängigkeit von der Gegenspannung e_p ist

$$\frac{\delta a}{\delta e_p} = \frac{G_m}{1 + \frac{R_x + R_g}{Z_g}} \cdot \frac{C_s}{1 + \frac{R_G}{R_{ed}}}$$

Der Gitterwiderstand Z_g ist abhängig von der Gitterspannung und wird für größere negative Spannungen negativ. Macht man außerdem $R_x + R_g \sim Z_g$, so erhält man sehr große Ausschläge α des Galvanometers. In einem angeführten Beispiel wird für ein Spiegelgalvanometer von 500 Ohm Widerstand und $3 \cdot 10^{-9}$ A/mm Stromempfindlichkeit eine Spannungsempfindlichkeit $0,15 \mu\text{V/mm}$ errechnet. Ist der Widerstand $R_x > 1 \text{ M}\Omega$, oder verträgt das Meßobjekt auch den geringen Gitterstrom nicht, so muß bei der Gitterspannung, für die der Gitterstrom Null wird, gearbeitet werden. Z_g ist dann stets positiv, die Empfindlichkeit kann also nicht so sehr gesteigert werden. Der Zusatzwiderstand R_g fällt dann fort. Bei Strommessungen wird der in einem Hilfswiderstand durch den zu messenden Strom hervorgerufene Spannungsabfall und eine regelbare Zusatzspannung zur Eichung bzw. Abgleichung in den Gitterkreis gelegt. Man kann dabei mit direkten Ausschlägen oder mit einer Nullmethode bei einer Gitterspannung für den Gitterstrom Null oder mit größerer negativer Spannung für negativen Gitterwiderstand arbeiten. In letzterem Falle ist die Empfindlichkeit wieder sehr groß. Für das früher erwähnte Galvanometer und dieselbe Röhre ist z. B. ein Ausschlag von 10 mm für $1 \cdot 10^{-15}$ A errechnet. Bei allen Spannungs- und Strommessungen wird, damit der normale Anodenstrom nicht das Galvanometer beeinflußt, entweder eine entsprechende Gegenspannung parallel zum Galvanometer gelegt oder die zur Messung benutzte Röhre bildet einen Zweig einer Brückenschaltung, bei der in der einen Diagonale die Anodenspannung, in der anderen das Galvanometer liegt. Die drei übrigen Zweige werden durch drei Widerstände gebildet oder durch eine zweite Röhre und zwei den beiden Röhren gegenüberliegende Widerstände. Bei den Brückenschaltungen ist die Empfindlichkeit nur halb so groß wie bei der Kompensation. Das Galvanometer wird stets im aperiodischen Grenzfall benutzt, um die größte Empfindlichkeit zu erhalten. Der Nebenwiderstand zur Regelung

er Empfindlichkeit soll daher den Galvanometerkreis auf gleichen Widerstand ergänzen. Seine Berechnung ist durchgeführt. Bei gewöhnlichem Ayrton-Nebenwiderstand ist die Stufung fehlerhaft, die Dämpfung des Galvanometers ungleichmäßig und die Empfindlichkeit geringer. Zum Schluß werden noch einige Winke für den Aufbau bezüglich Schirmung und Isolation, Konstruktion der Schalter und hochohmiger Widerstände gegeben.

Koegler.

A. Heilmann. Einige Betrachtungen zum Problem der Frequenzmodulation. Elektr. Nachr.-Techn. 7, 217–225, 1930, Nr. 6. Wird eine Träger-schwingung dadurch moduliert, daß der Widerstand oder die Selbstinduktion in einem hochfrequenten Schwingungskreis im Takte der Sprache geändert werden, so tritt häufig neben der Amplitudenmodulation noch eine solche der Phase und damit auch der Frequenz ein. Dies ist besonders gefährlich, wenn bei einem Sender mit Frequenzvervielfachung die Modulation in einem Kreis geringer Trägerfrequenz erfolgt, weil dann die auftretenden Phasenänderungen sich gleichfalls vervielfachen. Durch oszillographische Aufnahme der modulierten Schwingungen lassen sich diese Frequenzänderungen feststellen. Damit im Rundfunkwellenbereich keine Verschlechterung des Empfangs eintritt, darf die Frequenzmodulation bei Modulationsfrequenzen unter 400 Hertz höchstens ± 25 Hertz betragen. Die frequenzmodulierte Schwingung läßt sich, wie bekannt, in ähnlicher Weise wie die amplitudenmodulierte durch Überlagerung der Trägerschwingung und einer Anzahl von Seitenbändern darstellen. Treffen am Empfangsort mehrere Strahlen ein, die verschiedene Wege durchlaufen haben, so können einzelne dieser Seitenbänder durch Interferenz ausgelöscht werden. Für die dadurch entstehende Verzerrung wurden Beispiele gegeben. Schließlich wird noch auf eine andere Art der Phasenmodulation hingewiesen, die dann auftritt, wenn nach normaler Amplitudenmodulation das eine der Seitenbänder gegenüber dem anderen nach Betrag und Phase geändert wird. Hierbei wird die Zahl der Seitenbänder nicht vermehrt, und daher ist in diesem Falle die Wirkung selektiver Schwunderscheinungen (Interferenzfading) nicht schädlicher als bei reiner Amplitudenmodulation.

Salinger.

A. Andronow und A. Witt. Zur Theorie des Mitnehmens von van der Pol. Arch. f. Elektrot. 24, 99–110, 1930, Nr. 1. Die Verf. gehen bei der Diskussion des Problems des Mitnehmens eines Schwingaudions, wenn eine äußere EMK darauf einwirkt, von einer Näherungstheorie von der Pols aus, die zu einem System von nichtlinearen Differentialgleichungen erster Ordnung führt. Diese waren jedoch bisher noch nicht zur Untersuchung des Gebietes in der Nähe der Resonanz benutzt worden. Die Behandlung der Differentialgleichungen erfolgt in diesem Falle unter Zuhilfenahme der Theorie von Poincaré (Sur les courbes définies par les équations différentielles. Oeuvres t. I. Paris 1928). Die Lösung führt zu folgenden Resultaten: Es existiert immer ein Mitnahmebereich, wie gering auch die Amplitude der äußeren periodischen Kraft sein mag. Es ist also keine Schwelle für die Mitnahme vorhanden. Es gibt in diesem Bereich nur eine stabile Lösung, nämlich die rein periodische Lösung mit der Periode der äußeren Kraft. An den Grenzen des Mitnehmens erfolgt kein Ziehen.

Bleichschmidt.

H. Rudolph. Aperiodische Verstärkung sowie Richtverstärkung unter Ausnutzung des vollen Verstärkungsfaktors von Elektronenröhren. Arch. f. Elektrot. 24, 1–3, 1930, Nr. 1. Bei der aperiodischen Widerstandsverstärkung ist der Wirkungsgrad infolge des zu großen inneren Widerstandes bei kleinem Durchgriff ziemlich schlecht. Der Verf. sucht den Spannungsverlust im Innern der Röhre durch eine als Methode des konstanten Anodenstromes be-

zeichnete Spannungsverstärkung zu vermeiden. Zu diesem Zwecke liegt im Anodenkreis an Stelle des Widerstandes eine Röhre zur Anodenstrombegrenzung.

Bleichschmidt.

New fundamental frequency standard. Notes from U. S. Bureau of Standards. Journ. Frankl. Inst. 209, 833–834, 1930, Nr. 6. Im Bureau of Standards sind vier Quarzoszillatoren von je 100 000 Hertz aufgestellt worden. Ihr relativen Frequenzänderungen zueinander werden durch Auszählen der Schwebungen mit Telefongesprächszählern automatisch registriert. Alle 1000 Sekunden wird der Stand der Zähler automatisch photographiert. Auf diese Weise können fortlaufend relative Frequenzänderungen von 10^{-8} gemessen werden. Zur Messung der absoluten Frequenz wird von einem Oszillator ein Frequenzwandler gespeist, der Ströme von 10 000 Hertz und 1000 Hertz liefert. Mit der 1000 Hertz-Frequenz wird eine Synchron-Motor-Uhr betrieben, die die mittlere Sonnenzeit anzeigt, wenn die Betriebsfrequenz genau 1000 Hertz beträgt. Geht diese Uhr an einem Tage um eine Sekunde falsch, so weicht also die Frequenz des untersuchten Oszillators um 1,16 von 100 000 Hertz ab. Die Messungen ergeben an jedem Oszillator mittlere relative Frequenzschwankungen, die kleiner als 10^{-7} sind.

Johannes Kluge.

M. Büge. Über punktweise Aufnahme quasistationärer Vorgänge. Arch. f. Elektrot. 24, 44–52, 1930, Nr. 1. Es wird eine Schaltung zur Erzeugung periodischer und kurzdauernder Stromstöße angegeben. Sie dient zur punktweisen Aufnahme periodischer Vorgänge. Aus dem zu messenden Vorgang wird durch einen Kontaktmacher ein Intervall herausgeschnitten. Als Meßinstrument ist am geeignetsten ein Wattmeter oder eine Verstärkerröhre. Der aufzunehmende Vorgang arbeitet dauernd auf das Meßinstrument, kommt aber nur zur Anzeige bei der kurzzeitigen Erregung. Der Erregerstoß wird dabei kontinuierlich über eine ganze Periode des Meßvorganges verschoben. Weiter wird die Erregerschaltung für die punktweise Aufnahme nichtperiodischer Vorgänge erster Art, d. h. solcher Vorgänge, die sich zu beliebiger Zeit in gleicher Form willkürlich wiederholen lassen, mitgeteilt. Der Zeitpunkt der Messung, vom Beginn des Vorgangs aus gerechnet, kann durch Einstellen eines Kondensators beliebig gewählt werden.

Johannes Kluge.

J. R. Harrison. The excitation of overtones of shear vibrations in Y cut quartz plates. Phys. Rev. (2) 35, 1417, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es ist bekannt, daß in der Y-Achse geschnittene Quarzplatten als Resonatoren und Oszillatoren arbeiten und Scherungsschwingungen zeigen, die Transversalwellen in der Richtung der Y-Achse erzeugen (W. G. Cady, Phys. Rev. 29, 617, 1927). Es ist auch nicht schwierig, die ungeraden Obertöne herzustellen. Bei einer neuen Art der Kristallfassung gelang es auch, die geraden Obertöne zu erzeugen. Zur Erregung des 2. Obertones wurde eine Kristallfassung mit drei Elektroden verwandt. Die Fassung besteht aus zwei flachen Elektroden, die die beiden XZ-Ebenen der Platte bedecken, und einer rahmenförmigen Elektrode von einem Drittel der Dicke der Platte, die sie wie ein Rahmen symmetrisch umschließt. Mit ihrer Hilfe lassen sich Felder zwischen ihr und den beiden anderen Elektroden in entgegengesetzten Richtungen anlegen. Dazu werden die beiden flachen Elektroden miteinander verbunden, so daß sie die eine Elektrode bilden, während die Rahmenelektrode die andere ist. Mit zwei flachen und drei rahmenförmigen Elektroden kann auch der 4. Oberton und in analoger Weise noch höhere Obertöne erzeugt werden.

Güntherschulze.

J. C. Hubbard. Methods of acoustic interferometry for the measurement of velocity and absorption of sound in gases. Phys. Rev. (2) 35,

1442—1443, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) In dem bekannten Interferometer von Pierce (Proc. Amer. Acad. 60, 271, 1925) dient die Piezoplatte gleichzeitig als Generator elektrischer und akustischer Schwingungen. Verf. beseitigte die elektrische Wirkung des Kristalls und benutzte ihn ausschließlich als Quelle von Schallwellen, um die Methode besser für das Studium der Schallgeschwindigkeit und Absorption in einem weiten Temperatur- und Druckbereich zu machen. Dazu wurde die Methode der erzwungenen piezoelektrischen Schwingungen angewandt, die in den Toninterferometern von Hubbard und Loomis (Phil. Mag. Juni 1928) benutzt war. Der hörbare Interferenzton von zwei Hertley'schen Stromkreisen wird mit einer Stimmgabel in Einklang gebracht, indem einer der beiden Stromkreise mit einer Sekundärspule versehen wird, die mit den Elektroden der piezoelektrischen Platten des Interferometersystems verbunden ist. Die Änderung des Tones bei einer Verlängerung der Gassäule wird durch einen Drehkondensator im Erregerkreis kompensiert. Aus seinen Ablesungen werden die Geschwindigkeit und Tonschwächung im Gas abgeleitet. *Güntherschulze.*

Takeo Aono. Researches on chemical changes under a strong electric field. Bull. Soc. Japan 5, 169—173, 1930, Nr. 5. Untersuchungen über die Einwirkung starker elektrischer Felder auf chemische Reaktionen und Gleichgewichtseinstellungen sind bisher nur für Gase durchgeführt worden. Unter Anwendung einer neuen Methode, die besonders starke Felder erreichen ließ, wurden nunmehr Reaktionen der Phasen flüssig-gasförmig untersucht und folgende Ergebnisse erhalten:

Substanz	Gas	Einwirkungsdauer Std.	Umsetzung %	Ergebnis
Nitrobenzol	H ₂	25	—	Ausscheidung von Azoxybenzol
Seidenraupenpuppenöl . .	H ₂	36,5	12,7	Entfärbung von rot nach farblos
Lebertran	H ₂	68,5	29,9	Zunahme der Viskosität, Bildung eines gel- artigen Produktes (Voltolisierung)
Ölsäure	H ₂	39,5	21,2	Stearinsäure
„	O ₂	24	—	Bildung des Ozonids und Zunahme d. Viskosität
Olivenöl	O ₂	7	—	Ozonid

Einzelne Reaktionen führten dagegen zu keinen erkennbaren Ergebnissen.

Brückner.

F. Gerth und W. Hahnemann. Einige Betrachtungen zum Problem des Gleichwellenrundfunks. Elektr. Nachr. Techn. 7, 226—231, 1930, Nr. 6. Es werden die Eigenschaften des synchronisierten und nichtsynchronisierten Gleichwellenrundfunks behandelt, die erhebliche Verschiedenheiten aufweisen. Aus den angestellten Betrachtungen ist zu schließen, daß das System des synchronisierten Gleichwellenrundfunks bei den mit ihm notwendig verbundenen Komplikationen erst dann mit voller Berechtigung anzuwenden ist, wenn es gelingt, die hochfrequente Phasenmodulation der Sender so weit herabzudrücken, daß die daraus resultierende Frequenzmodulation zum mindestens ebenso klein ist, wie die bei nichtsynchronisiertem Betrieb zuzulassende Frequenzinkonstanz. *Scheel.*

Hans König. Über Formfaktormessungen. *Helv. Phys. Acta* **3**, 249–268, 1930, Nr. 3/4. Bei den Messungen des arithmetischen Mittelwertes einer niederfrequenten Wechselfrequenz mit elektrischem Gleichrichter und Vorwiderstand muß der schädliche Spannungsabfall am Gleichrichter in Rechnung gesetzt oder eliminiert werden. Auf ersterem Wege erreicht man unter Anwendung besonderer Röhren eine für technische Zwecke ausreichende Genauigkeit von $\leq 2\%$. Einfacher und zudem genauer arbeitet ein den zweiten Weg beschreitendes Verfahren, dessen Merkmal ein variabler Widerstand parallel zum Gleichrichter ist. Mit gewöhnlichen modernen Radioröhren ist oberhalb 50 Volt eine Genauigkeit von 1% leicht erreichbar.

Scheel.

Karl Roth. Über Vereinfachungen in der Lehre von den elektrischen Schwingungen. *ZS. f. Unterr.* **43**, 147–151, 1930, Nr. 4. Die Ausführungen bringen in einem ersten, wesentlich größeren Teil ein Rezept dafür, wie man aus einem System simultaner Differentialgleichungen die Eliminationsgleichung rasch und einfach ableitet. Im zweiten, äußerlich kürzeren Teil wird angedeutet, wie eine Vereinfachung und doch auch gleichzeitige Vertiefung dieser Lehre möglich ist.

Scheel.

H. Diamond and F. G. Kear. A 12-course radio range for guiding aircraft with tuned-reed visual indication. *Proc. Inst. Radio Eng.* **18**, 939–962, 1930, Nr. 6. Beschreibung eines Richtsenders für Flugzeugpeilung mit gleichzeitiger Strahlung nach zwölf Richtungen. Vgl. hierzu auch H. Diamond and F. Kear, *Bur. of Stand. Journ. of Res.* **4**, 361–369, 1930, Nr. 3 (Res. Pap. Nr. 154), diese Ber. S. 1587. Es werden hier noch spezielle Anordnungen besprochen, wie man unerwünschte Kopplungen zwischen den drei Kreisen des Goniometers vermeiden kann. Eine Möglichkeit besteht darin, daß man den unerwünschten Koppelbetrag über Zwischenkreise mit 180° Phasenverschiebung nochmals einkoppelt und so neutralisiert. Man kann auch einen rotierenden Unterbrecher in die Gitterzuleitungen zu den Zwischenverstärkern schalten, der stets nur einen Kreis schwingen läßt. Besser ist es, die Gitter dieser Röhren so vorzuspannen, daß normalerweise durch sie keine Energieübertragung stattfindet. An das Gitter wird induktiv eine 3 Phasen-Wechselfrequenz von 300 Hertz angelegt, die nun die Röhren abwechselnd arbeiten läßt. Der letzte Schritt ist dann die Anwendung eines 3 Phasen-Audiofrequenzoszillators (Oszillator mit dreifacher Verzweigung über Phasenschieber) statt des ursprünglichen Hochfrequenzoszillators. Die sich unter diesen Bedingungen ergebenden Verhältnisse werden auch rechnerisch erfaßt.

Bleichschmidt.

F. W. Dunmore. A tuned-reed course indicator for the four- and twelve-course aircraft radio range. *Proc. Inst. Radio Eng.* **18**, 963–982, 1930, Nr. 6. Beschreibung einer Navigationseinrichtung auf Flugzeugen unter Verwendung der Richtsendung von Landstationen aus zur Einhaltung des Flugkurses und seiner eventuellen Wiederauffindung. Ein an anderer Stelle (*Proc. Inst. Radio Eng.* **18**, 939–962, 1930, Nr. 6) näher beschriebener Richtsender strahlt nach vier oder zwölf Richtungen. Im Falle des Zwölfrichtungsstrahlers sind je vier aufeinander senkrecht stehende Richtungen mit einem gleichen Ton moduliert (65, 86,7, 108,3 Hertz). Diese dreifach modulierte Trägerwelle wird von einem Empfangsapparat an Bord des Flugzeuges aufgenommen und die Modulationstöne setzen drei mit ihnen in Resonanz befindliche Metallstäbe in Schwingungen. Befindet sich das Flugzeug auf der Flugroute, so schwingen nur zwei Stäbe, und zwar mit gleicher Amplitude. Ein Abweichen nach rechts oder

links von der Route macht sich dadurch bemerkbar, daß die Amplituden der Stäbe verschieden geworden sind, und zwar ist das Flugzeug nach der Richtung des stärker schwingenden Stabes abgewichen. Eine sinnreiche Schiebefenster-einrichtung, die stets nur zwei der Stäbe sichtbar werden läßt, ermöglicht es dem Flugzeugführer, in Verbindung mit einem Farbensystem die Flugzeugroute bis auf zwei Grad einzuhalten und auch die Flugrichtung, ob auf den Richtsender zu oder von ihm weg, festzustellen. Bei einem Abweichen vom Kurs kann er seinen Standort relativ zum Richtsender ermitteln und den gesuchten Kurs wiederfinden. Die Apparaturen werden sehr ausführlich beschrieben unter gleichzeitiger Mitteilung von Gebrauchsvorschriften für den Flugzeugführer. *Bleichschmidt.*

K. J. Sixtus and L. Tonks. The propagation of large Barkhausen discontinuities along wires. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1441, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Preisach hat gezeigt, daß bei steigender Spannung oder Torsion eines Drahtes einer Nickel-Eisenverbindung der Barkhauseneffekt größer und größer wird. Schließlich entsteht bei einer Zugspannung in der Nähe der Elastizitätsgrenze eine rechteckige Hysteresekurve, bei der die diskontinuierliche Änderung der Magnetisierung 97% der Gesamtdifferenz zwischen positiver und negativer Sättigung ausmacht. Langmuir nahm an, daß die plötzliche Magnetisierungsänderung von einem Kern ausgeht und sich längs des Drahtes ausbreitet. Eine Untersuchung zur Prüfung dieser Annahme zeigte, daß sich der Kern in einem gleichförmigen Feld bei einer etwas veränderlichen kritischen Feldstärke und an verschiedenen Punkten des Drahtes bildet, von unkontrollierbaren Faktoren abhängig. Man kann jedoch erreichen, daß sich der Kern an einem bestimmten Punkte bildet, wenn man an dieser Stelle ein kleines Zusatzfeld wirken läßt. Diese Diskontinuität breitet sich dann in den gleichmäßigen Teil des Feldes aus, obwohl dessen Stärke geringer ist als die früher erwähnte kritische. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit nimmt bei gegebenem Probestück mit der Feldstärke und Zugspannung zu. Ein 10% Ni—90% Eisen-Draht von 0,038 cm Durchmesser ergab Geschwindigkeiten von 14000 cm/sec. *Güntherschulze.*

R. C. Colwell. The effect of cyclones and anticyclones upon the intensity of radio signals. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1425, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Versuche ergaben, daß die Intensität der Radiostation KDKA in Pittsburgh nach Einbruch der Nacht zunimmt, wenn sich ein Depressionsgebiet zwischen Pittsburgh und Morgantown befindet. Zunehmende Intensität ist also ein Zeichen für wolkgiges oder stürmisches Wetter für den nächsten Tag. Ein Gebiet hohen Luftdruckes zwischen den beiden Orten bewirkt eine Abnahme der Intensität bei Nacht und zeigt damit bevorstehendes schönes Wetter an. Zieht die Depression südlich von Morgantown vorüber, so beeinflußt sie die Zeichenstärke nicht. Eine derartige Depression bringt Regen bei Ostwind, der nach Nord dreht. Derartig schlechtes Wetter läßt sich durch Beobachtung nördlich gelegener Stationen nicht voraussagen. Sonst aber ermöglichen die Beobachtungen eine Wettervoraussage auf 24 Stunden. *Güntherschulze.*

Lal C. Verman. Reflection of radio waves from the surface of the earth. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1425, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird die Reflexion elliptisch polarisierter elektromagnetischer Wellen an einer partiell und einer vollkommen leitenden Fläche im einzelnen untersucht. Es wird gezeigt, daß in beiden Fällen die Interferenz zwischen einfallender und reflektierter Welle ein pseudostationäres Wellenfeld oberhalb der Reflektorfläche erzeugt. Dieses Feld breitet sich räumlich längs der Horizontalprojektion der Richtung der ein-

fallenden Welle mit einer Geschwindigkeit aus, die die Lichtgeschwindigkeit übertrifft. Nämlich mit der Geschwindigkeit $c/\sin \alpha$, wenn α der Einfallswinkel ist. Die resultierenden elektrischen und magnetischen Vektoren beschreiben an irgendeinem Punkte oberhalb des Reflektors Feldellipsen, die in zwei verschiedenen Ebenen liegen, deren Orientierung sich mit der Höhe ändert. Die experimentelle Prüfung ergab, daß die 43 m-Welle der Station WJZ in New Brunswick in Ithaca während der Morgenstunden konstante Polarisation und konstanten Einfallswinkel hat. Das schnelle Fading, das die Zeichen begleitet, wird durch Amplitudenschwankungen erklärt. Die Analyse der Beobachtungen ergab, daß die Polarisation in der Regel elliptisch ist.

Güntherschulze.

Frederick Emmons Terman and Albert L. Cook. Note on variations in the amplification factor of triodes. Proc. Inst. Radio Eng. 18, 1044—1046, 1930, Nr. 6. Bei handelsüblichen Verstärkerröhren kann sich der Verstärkungsfaktor mit den Betriebsdaten um mehr als 20% ändern. Zurückzuführen ist diese Erscheinung hauptsächlich auf Unsymmetrien in der Röhre, sie ist aufzufassen als Folge der Parallelschaltung ungleicher Röhrenteile. Bei Röhren mit Äquipotentialkathoden nimmt der Verstärkungsfaktor ab, wenn die Gittervorspannung negativer und die Anodenspannung reduziert wird. Dieser einfache Verlauf wird überdeckt, wenn man, wie gewöhnlich, mit Röhren arbeitet, die im Heizfaden einen Spannungsabfall aufweisen, man kann dann einen umgekehrten, sogar pendelnden Verlauf bekommen. Diese Erscheinungen werden an den Charakteristiken erläutert. Zugleich wird eine Verbesserung der üblichen Meßschaltung mitgeteilt. *Bleichschmidt.*

K. Polenske. Das durch Rundfunkröhren erregte Paralleldrahtsystem als Kurzwellengenerator. ZS. f. Unterr. 43, 155—159, 1930, Nr. 4. Der Verf. beschreibt eine Anordnung zur Erregung eines Lechersystems mit gewöhnlichen Rundfunkröhren zur Vermeidung der in Schullaboratorien meist nicht zur Verfügung stehenden hohen Spannungen. Es werden zwei Röhren verwendet, die in Gentakt arbeiten, die Gitter sind mit einem, die Anoden mit einem anderen geschlossenen Drahtsystem verbunden, an dessen Enden die Spannungsabführungen über Drosseln erfolgen. Es folgen Anweisungen für den Aufbau der Einzelteile.

Bleichschmidt.

Fritz Schröter. Das statistische Prinzip in der drahtlosen Telegraphie. Telefunken-Ztg. 11, 28—36, 1930, Nr. 54. Im Gegensatz zur elektrischen Signalübertragung auf Drahtleitungen ist die drahtlose Zeichenübermittlung zufällige und nur in begrenztem Maße ausschaltbaren Fremdeinflüssen unterworfen, die in Form von Fehlmarkierungen (Störungen) und von Zeichenausfällen (Fadings) die eindeutige Erkennbarkeit der Zeichen auf der Empfangsseite gefährden. Der Betrieb von Drucktelegraphen wird so im drahtlosen Weitverkehr zunächst unmöglich gemacht. Durch wiederholte Übermittlung des zu telegraphierenden Textes können zwar im Einzeltelegramm fehlende Zeichen ergänzt bzw. verfälschte rekonstruiert werden, doch erfordert diese zeitraubende Methode die Mithilfe des menschlichen Intellektes. Ein automatisiertes Verfahren der Mehrfachübermittlung stammt von Verdán: die beispielsweise in dreifacher Wiederholung ausgesandten Zeichen gelangen nur dann auf der Empfangsseite zum Druck, wenn sie in jedem Sendezyklus richtig eingetroffen sind; d. h. zufällige Störimpulse werden mit großer Wahrscheinlichkeit eliminiert. Dieses Verfahren ist zwar auch dahingehend umkehrbar, daß es einen Schutz gegen Fadings darstellt, doch versagt es zur gleichzeitigen Beseitigung beider Fehlerquellen. Das „statistische Prinzip“ des Verf. wird sowohl den Störungen wie den Fadings gerecht; es wird durch solche

Anordnungen realisiert, die bei n -maliger Zeichensendung dann und nur dann am Empfänger Zeichenstrom auslösen, wenn hiervon mindestens m Impulse eingetroffen sind, wobei $0 < m < n$. Durch passende Wahl von m und n läßt sich allen Übertragungsverhältnissen weitgehend Rechnung tragen. In besonders einfacher Weise wirkt die Faksimile-Telegraphie als statistisches Verfahren, doch erweist sich die erzielbare Wortleistung bei dem heutigen Stand der Kurzwellentechnik als ungenügend. Zur Anpassung beliebiger Drucktelegraphen an das statistisch-mittelnde Übertragungsprinzip wird ein vom Verf. angegebenes und im Telefunkenlaboratorium ausgeführtes Zwischengerät beschrieben, das mit Hilfe eines als Zeichenspeicher wirkenden Lochstreifens über die empfangenen Signal- und Störimpulse mittelt und so mit hohem Wahrscheinlichkeitsgrade den Telegraphietext unverfälscht wiedergibt.

W. Ilberg.

D. P. Dalzell. Ein neuer Beitrag für den rationalen Entwurf von Fernsprechkabeln. *Electr. Comm.* 8, 173—178, 1930, Nr. 3. Verf. entwickelt eine Theorie der Kapazitätsungleichheiten bei verdrehten Kabeln. Dabei wird die Drallänge im Vergleich zu den seitlichen Massen der fraglichen Leitung als lang angenommen. Unter dieser Voraussetzung können die verteilten direkten Kapazitäten einer gegebenen Stelle als mit denen eines nicht verdrehten Systems identisch angenommen werden, dessen äußere Gestaltung die gleiche ist, wie die des verdrehten Systems an dieser Stelle. Die Theorie ist nicht auf eine Kabelart beschränkt, sondern kann auf jedes paarige, Vierer- oder ähnliches Kabel angewendet werden.

Alice Roehmann.

H. Osborne. Was ist unter der Erwärmungszeitkonstante einer elektrischen Maschine zu verstehen? *Elektrot. ZS.* 51, 902—904, 1930, Nr. 25. Die Erwärmungskurven der einzelnen Teile von elektrischen Maschinen haben, da es sich um inhomogene Körper handelt, keine einheitliche Zeitkonstante. Es wird jedoch gezeigt, daß der Erwärmungsverlauf oberhalb 60% der Enderwärmung dem logarithmischen Verlauf der Erwärmungskurve des homogenen Körpers ausreichend genau entspricht, so daß die in den R. E. M. angegebene Extrapolationsmethode gültig bleibt.

H. E. Linckh.

D. E. Charlton and W. D. Ketchum. Determination of Generator Speed and Retardation During Loss Measurements. *Journ. Amer. Inst. Electr. Eng.* 49, 428—431, 1930, Nr. 6. Es wird kurz die bekannte Methode erläutert, wie man aus der Geschwindigkeits-Zeitkurve beim Auslauf einer elektrischen Maschine deren Verluste bestimmen kann. Die Bestimmung der Geschwindigkeitskurve mit Tachometer und Stoppuhr ist besonders bei kleinerem Trägheitsmoment der Maschine zu ungenau. Es wird eine Registriervorrichtung angegeben, die mit Hilfe einer Stimmgabel von 100 Hertz Zeitmarken aufschreibt und bei jeder Umdrehung der Maschinenwelle eine Marke liefert. Aus der Registrieraufnahme kann die Geschwindigkeitskurve punktweise erhalten werden. Die Geschwindigkeitskurve wird numerisch durch die Newtonsche Interpolationsformel differenziert. Die so erhaltene Beschleunigung ist der wichtigste und mit sonstigen Mitteln am schwierigsten zu bestimmende Bestandteil für die nach obiger Methode durchzuführende Verlustbestimmung.

Johannes Kluge.

H. Haalek. Über die Wirkung der Zuleitungen vom Generator zu den Elektroden auf die elektromagnetischen Feldmessungen. *ZS. f. Geophys.* 5, 37—46, 1929, Nr. 1. Von den elektrischen Methoden, welche entwickelt worden sind, um Leitfähigkeitsunterschiede im Untergrunde aufzusuchen, ist die elektromagnetische Methode eine der gebräuchlichsten und wichtigsten, wobei

dem Erdboden ein Wechselstrom direkt mit Hilfe zweier Elektroden zugeführt wird. Der unmittelbare Zweck der Messungen besteht darin, aus der an den einzelnen Punkten der Erdoberfläche gemessenen Richtung bzw. Größe des elektromagnetischen Feldes den Verlauf des Stromes im Erdboden festzustellen. Dabei bildet das von den stromdurchflossenen Zuleitungen vom Generator zu der Elektrode erzeugte Magnetfeld einen integrierenden Bestandteil des totalen elektromagnetischen Feldes, der sorgfältig in Rechnung gestellt werden muß. Es wird nun gezeigt an Hand von vier einfachen Beispielen der Leitungsführung, daß eine Einlagerung guter Leitfähigkeit im Erdboden je nach der Form der Leitungsführung verschieden stark in die elektromagnetischen Messungen eingeht, und zwar ist sie bei den Messungen im günstigsten Falle etwa viermal so gut wie im ungünstigsten Falle. Die Gefahr, daß sich Einlagerungen guter Leitfähigkeit in den Messungen nicht klar genug bemerkbar machen und leicht übersehen werden, ist daher sehr von der Leitungsführung abhängig. Der Einfluß von Leitfähigkeitsunterschieden im Erdboden im Falle der günstigsten Form der Leitungsführung wird an einigen praktischen Beispielen gezeigt. Ferner wird ein Verfahren entwickelt, nach welchem man durch einfache Richtungsmessungen bei verschiedener Anordnung der Zuleitungen die Intensität des nur vom Erdboden herrührenden Magnetfeldes — wobei also die Wirkung des Leitungsstromes ganz herausfällt — ermitteln kann. Vorteilhaft ist ein solches Verfahren freilich nur bei hinreichend ebenem Gelände.

Haalck.

P. Riekert. Beitrag zur Theorie des Massenausgleiches von Sternformmotoren mit nicht zyklisch-symmetrischen Gleitbahnen. Ing.-Arch. 1, 245—254, 1930, Nr. 3. Der Massenausgleich von Sternformmotoren mit nicht zyklisch-symmetrischen Gleitbahnen, besonders von Anordnungen in V- und W-Form, wird diskutiert, und es werden die Restkräfte erster und zweiter Ordnung ermittelt.

Traenkle.

R. Brüderlink. Zum Beschleunigungsanlauf von Motoren. Elektrot. u. Maschinenb. 48, 541—542, 1930, Nr. 22. Wie von Rüdenberg gefunden wurde, ist die Läuferstromwärme eines Asynchronmotors während des Leeranlaufs gleich seiner kinetischen Energie bei Synchronismus. Dieses Ergebnis wird auf einfacherem Wege ohne Benutzung der Klosschen Formel für den Drehmomentverlauf des Asynchronmotors nochmals abgeleitet und es wird gezeigt, daß die gleiche Beziehung auch für den Anlauf des Gleichstromnebenschlußmotors gilt. Für den Reihenschlußmotor gibt es dagegen eine ähnliche Beziehung der Anlaufstromwärme zur kinetischen Energie nicht.

H. E. Linckh.

H. Nützelberger und R. Resch. Diagramm zur Ermittlung des durch Meßwandler entstehenden Fehlers bei Leistungsmessungen in Drehstrom-Dreileiteranlagen. Arch. f. Elektrot. 24, 29—36, 1930, Nr. 1. Ein für symmetrisches Spannungsdreieck und die beiden Fälle symmetrischer Belastung und einseitiger Belastung in nur zwei Phasen aufgestelltes Fehlerdiagramm ergibt rein graphisch in Verbindung mit einer Fluchtlinientafel die Leistungsfehler bei Zweiwattmeterschaltung aus den Übersetzungs- und Winkelfehlern der Meßwandler.

H. E. Linckh.

K. Machens und E. Manteuffel. Unterdrückung der selbsterregten Schwingungen von Synchronmaschinen. Arch. f. Elektrot. 24, 54—57, 1930, Nr. 1. Die selbsterregten Schwingungen der Synchronmaschine, die ihre Ursache in negativen Dämpfungsmomenten haben, sind für den Betrieb eine unerwünschte Erscheinung, da sie zu erhöhten Verlusten und unter Umständen zum Außertritt-

fallen führen. Die Verff. finden, daß durch Einschalten einer zusätzlichen Induktivität geeigneter Größe in den Erregerkreis die negative Dämpfung beträchtlich vermindert und gleichzeitig das negative Dämpfungsmaximum aus der Nullage der Pendelungen verschoben werden kann. Die Richtigkeit der angestellten Untersuchungen wird durch einen Versuch an einer Maschine von 10 kVA Leistung bestätigt.

H. E. Linckh.

A. Heyland. Synchronmotor mit gutem Anlauf, hoher Ausnutzung und stabiler Charakteristik. Elektrot. ZS. 51, 767—771, 1930, Nr. 22. Um beim Synchronmotor eine stabile Charakteristik, d. h. eine geringe Rückwirkung auf die Spannung des Netzes bei guten Anlaufbedingungen zu erzielen, werden zwischen den Hauptpolen des Induktors Zwischenpole nach Art der Wendepole bei Gleichstrommaschinen angeordnet, die eine kurzgeschlossene Wicklung tragen. Die Spulen von Hauptpolen und Zwischenpolen bilden eine zweiphasige Wicklung für den asynchronen Anlauf. Die Stabilität der Charakteristik wird dadurch erzielt, daß die Hauptpole bei Leerlauf nahezu gesättigt werden. Bei Belastung bewirkt dann die Ankerrückwirkung, daß das Feld jedes Poles sich auf den benachbarten Zwischenpol mit verteilt und die Induktion im Hauptkern abnimmt. Die neue Anordnung gestattet, gleichzeitig das Kupfergewicht der Erregerspulen und die Erregerverluste niedrig zu halten, so daß eine sehr gute Ausnutzung und dadurch ein niedriger Preis erreicht wird.

H. E. Linckh.

H. C. Specht. The Synchronous-Repulsion Motor. A Special Development for the Photophone. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 49, 346—350, 1930, Nr. 5. Für den Antrieb von sprechenden Filmen ist eine konstante Drehzahl Bedingung und daher der Synchronmotor besonders geeignet. für stumme Filme dagegen ist ein regulierbarer Motor erwünscht. Beide Möglichkeiten bietet ein kombinierter synchroner Repulsionsmotor. Er kann als reiner Repulsionsmotor regulierbar betrieben werden und besitzt beim Lauf als synchroner Motor außerdem die Vorteile leichter Synchronisierung bei allen Belastungen, großer Überlastbarkeit, sowie guten Wirkungsgrades und Leistungsfaktors.

H. E. Linckh.

André Blondel. Conditions de stabilité d'un turbo-alternateur couplé sur un réseau, en tenant compte du régulateur. C. R. 190, 1579, 1930, Nr. 26. (Berichtigung.)

G. Benischke. Die Ermittlung der Streufaktoren eines Transformators mit zwei sekundären Wicklungen. Elektrot. u. Maschinenb. 48, 649, 1930, Nr. 27.

Scheel.

Milton Bergstein, J. F. Rinke and C. M. Gutheil. Studies in contact rectification. II. The cupric sulfide-magnesium junction. Phys. Rev. (2) 35, 1425, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der im Handel befindliche CuS-Mg-Gleichrichter besteht aus einer Scheibe von gepreßtem und einer Wärmebehandlung unterworfenen CuS-Pulver, das mit einer in besonderer Weise oxydierten Mg-Oberfläche in Kontakt gebracht wird. Die Wirksamkeit des Gleichrichters steigt mit der Arbeitstemperatur innerhalb der üblichen Betriebsbedingungen. Die Erscheinung der umgekehrten Gleichrichtung steht zu der Höhe der Wechselspannung an der Ventilgrenze in Beziehung. Oszillogramme zeigen, daß sich eine Schicht bildet, die einen hohen Widerstand in einer Richtung hat, daß diese Schicht teilweise durch den dauernden Durchgang des Stromes in der durchlässigen Richtung zerstört wird, daß das Anlegen einer hinreichenden

Spannung in der undurchlässigen Richtung die Schicht in weniger als 0,004 sec wiederherstellt und daß die Bildung der Schicht eher elektrothermische als elektrolytische Ursachen hat. *Güntherschulze.*

F. C. Todd and T. E. Browne, Jr. Restriking of short a. c. arcs. Phys. Rev. (2) **35**, 1441, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurden die Zündvorgänge von kurzen Wechselstromlichtbögen nach dem Durchgang des Stromes durch den Nullwert bei schmelzenden Elektroden und sich schnell bewegenden Lichtbögen mit kalten Elektroden mit Hilfe eines Kathodenoszillographen untersucht. Messing, Kupfer, Eisen, Wolfram und Kohlenstoff wurden als heiße Elektroden verwandt. Die Zündcharakteristiken von Bögen mit sich schnell bewegenden kalten Elektroden sind vom Zustande der Elektroden, der Größe des treibenden Magnetfeldes und der Geschwindigkeit des Spannungsanstieges abhängig. *Güntherschulze.*

T. E. Browne, Jr. and F. C. Todd. Extinction of short a. c. arcs between brass electrodes. Phys. Rev. (2) **35**, 1441, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird gezeigt, daß der Eintritt des isolierenden Zustandes beim Durchgang des Stromes durch den Nullwert bei kurzen Wechselstromlichtbögen zwischen Messingelektroden ähnlich dem der Bögen mit kalten Elektroden ist, die untersucht worden waren (s. vorstehendes Referat). Die Geschwindigkeit der Herstellung des isolierenden Zustandes läßt sich innerhalb gewisser Grenzen durch Verringerung des Elektrodenabstandes vergrößern, was von der Diffusion der Ionen zu den Elektrodenflächen und den entionisierenden Wirkungen von Metaldämpfen herrührt, die aus den siedenden Elektroden austreten. *Güntherschulze.*

M. A. Tuve, L. R. Hafstad and O. Dahl. High-Voltage Tubes. Phys. Rev. (2) **35**, 1406—1407, 1930, Nr. 11. Verff. behandeln den Durchschlag von Pyrex-Hochspannungsröhren der Kaskadentype. Es gelang ihnen, Röhren nach sorgfältigem Altern mit Spannungen bis zu 1950 kV zu betreiben. Die Röhre hatte 14 Abschnitte und eine Länge von 135 cm. Das Glas muß vor dem Zusammenblasen eine besondere Wärmebehandlung durchmachen. Bis 1500 kV wurde die Röhre ohne Potentiometer benutzt. Trotz der ungleichmäßigen Spannungsverteilung treten keine Überschläge auf. Brasch und Lange haben Ähnliches berichtet. Neuerdings verwenden die Verff. Röhren mit 12 Abschnitten, die sich innerhalb einer Teslaspule von 15 cm Durchmesser und 1 m Länge befinden. Jede Elektrode ist mit einer Abzweigung der Spule verbunden. Die Spule selbst schirmt die Röhre gegen Erde ab und verteilt die Spannung gleichmäßig. Eine Röhre dieser Art wurde bei Erdung eines Endes mit 1900 kV bei einem Funken pro Sekunde und mit 1600 kV bei 120 Funken pro Sekunde betrieben. *Güntherschulze.*

Philip Sporn and W. L. Lloyd, Jr. Lightning Investigation on 132-Kv. System of the Ohio Power Company. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **49**, 259—262, 1930, Nr. 4. [S. 2076.]

W. W. Lewis and C. M. Foust. Lightning Investigation on Transmission Lines. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **49**, 389—392, 1930, Nr. 5. [S. 2077.] *Knoll.*

Otto Mayr. Positive Ionen mit hohem Ionisierungsvermögen und deren Einfluß auf den elektrischen Durchbruch in Luft. Arch. f. Elektrot. **24**, 8—14, 1930, Nr. 1. Spannt man einen sauber abgeschirmgelten Draht von einigen zehntel Millimeter Durchmesser in atmosphärischer Luft im Abstand von etwa 5 cm gegenüber einer ebenen Platte aus und legt man an den

raht eine positive Gleichspannung, so leuchtet bei einer mittleren Feldstärke von etwa 6 kV/cm der gesamte Luftzwischenraum; bei etwa 10 kV/cm erfolgt der Überschlag. Bei negativer Spannung am Draht zeigen sich bis kurz vor dem Überschlag, der hier erst bei 19 kV/cm eintritt, nur einzelne leuchtende Pünktchen dicht an der Kathode. Wird nun die Drahtoberfläche künstlich verunreinigt, z. B. durch Abreiben mit einem öligen Lappen, so hat sich das elektrische Verhalten an solchen Elektrodenanordnung völlig geändert; bei positivem Draht zeigt sich nur eine dünne, gleichmäßig blau leuchtende Hülle dicht um den Draht, während der übrige Raum zwischen den Elektroden dunkel bleibt. Der Überschlag erfolgt erst bei einer mittleren Feldstärke von 23 kV/cm. Die Erscheinung ist beliebig oft reproduzierbar. Bei negativem Draht dagegen ist ein Unterschied im Verhalten bei blanker und unreiner Drahtoberfläche nicht festzustellen. Bei Wechselspannung erfolgt der Überschlag immer in derjenigen Halbperiode, in welcher die kleinste Spannung zum Überschlag nötig ist, d. h. bei reinem Draht in der negativen, bei unreinem Draht in der positiven Halbwelle. Verf. schließt aus dem Verhalten dieser und dem bekannten Verhalten der Anordnung Spitze—Platte, sowie aus dem Unterschied zwischen langsam gesteigerter und Stoßspannung bei Lichtenbergschen Figuren auf das Vorkommen von positiven Ionen mit besonders hohem Ionisierungsvermögen, welche unter direkter oder katalytischer Mitwirkung des Anodenmetalls entstehen. Direkter Einfluß des Anodenmaterials scheint nach Versuchen des Verf. ausgeschlossen; seiner Meinung nach können die besonders aktiven Ionen nur beim Aufprall der Elektronen auf die blanke Anodenoberfläche entstehen, weil die Elektronen bei unreiner Anode vorher abgelenkt werden. Ihre Existenz scheint nicht im Widerspruch zu stehen mit der Theorie der Stoßionisierung und ihr eventueller Einfluß auf den Durchschlag in Luft müßte erst noch geklärt werden. Die Erhöhung der Isolation elektrischer Anlagen durch Unterdrückung der Ionen mit hohem Ionisierungsvermögen mittels Aufbringen von Schutzschichten auf die Leiter bietet praktisch kaum überwindbare Schwierigkeiten.

Knoll.

Otto Mayr. Über die Spannungsstufe beim Funkenüberschlag. Arch. f. Elektrot. 24, 15—21, 1930, Nr. 1. Experimentelle und theoretische Ergänzung der Arbeit von Rogowski und Tamm über das gleiche Thema, entnommen einer mit einem anderen Ziel unternommenen Versuchsreihe. Die Glühkathode der Funkenstrecke bestand aus einem halbkreisförmig gebogenen Platindraht von 3 mm Durchmesser, die gegenüber liegende Anode aus einem kugelförmig abgerundeten Messingstab von 9 mm Durchmesser. Der Funkenstrecke wurde eine Stoßspannung aufgedrückt und mit Hilfe eines Kathodenstrahloszillographen die Zeit bis zum Überschlag bestimmt. Einige wiedergegebene Kathodenstrahloszillogramme zeigen die Spannung an der Funkenstrecke, welche stufenförmigen Verlauf aufweist, in Abhängigkeit von der Zeit. Aus ihnen kann die Stromstärke im Funken ermittelt werden. Aus dem zusammengestellten Ergebnis von 24 Oszillogrammen folgt: 1. Die Durchschlagsverzögerungszeit ist bei der gewählten Anordnung wie bei der Nadelfunkenstrecke weitgehend abhängig vom Stoßverhältnis (Stoßspannung/stationäre Überschlagsspannung). 2. Der Überschlag zwischen heißer Kathode und kalter Anode unterscheidet sich prinzipiell nicht vom Überschlag zwischen kalten Elektroden. 3. Die Zeitdauer der beobachteten Spannungsstufe ist vom Funkenstrom abhängig. Stellt man die vom Verf. für die Rogowskischen Versuche nach dem Paschenschen Gesetz bestimmten stationären Überschlagsspannungswerte den bei diesen Versuchen gemessenen Werten der Stufenpannung gegenüber, so folgt, daß das Verhältnis zwischen Stufenpannung und stationärer Überschlagsspannung nahezu konstant ist. Die Höhe der Spannungs-

stufe beträgt bei kalten Elektroden und homogenem Feld etwa 65% der stationären Überschlagsspannung. Das Produkt aus Zeitdauer und Stromstärke der Spannungsstufe ist angenähert konstant und gleich $100 \mu\text{C}$ pro Quadratzentimeter Elektrodenoberfläche. Die Nachprüfung der thermischen Wirkung des Elektrizitätsdurchganges während der Spannungsstufe zeigt, daß die Temperaturzunahme mit fallendem Luftdruck so groß wird, daß sie bei weiteren Untersuchungen nicht außer acht gelassen werden darf.

Kno

Erwin Marx. Der elektrische Durchschlag von Luft im inhomogenen Felde. Arch. f. Elektrot. **24**, 61—70, 1930, Nr. 1. Zunächst Überblick über die wichtigsten bisher empirisch ermittelten Gesetzmäßigkeiten für den elektrischen Durchschlag von Luft bei Atmosphärendruck im inhomogenen Felde. Für Gleichspannung gilt: 1. Wenn die Glimmanfangsspannung einer Anordnung stark verschieden ist von der Funkenspannung, so liegt die Durchschlagsspannung dann niedriger, wenn die positive Elektrode stärker gekrümmt ist als die negative. 2. Ist die Glimmanfangsspannung einer Anordnung annähernd gleich der Funkenspannung, so liegt die Durchschlagsspannung niedriger, wenn die Kathode stärker gekrümmt ist als die Anode. 3. Bei gegebenem Abstand hängt die Durchschlagsspannung von der Krümmung der Anode stark, von der der Kathode nur wenig ab. Bei sehr kleinem Krümmungsradius der Kathode wächst jedoch die Durchschlagsspannung stark. Bei Spannungsstößen gelten die gleichen Gesetzmäßigkeiten; für gegebenen Abstand ist bei der Kathode die Abhängigkeit von der Krümmung schwächer und nicht in einheitlichem Sinn vorhanden, bei stärke werdender Krümmung der Anode sinkt die Durchschlagsspannung beträchtlich. Bei Wechselfspannung von 50 Hertz liegen die Durchschlagsspannungen meist ähnlich wie die bei Gleichspannung, wenn man den Vergleich mit derjenigen Polarität anstellt, welche die niedrigere Durchschlagsspannung ergibt. Der Übersicht über die empirischen Gesetzmäßigkeiten folgt eine ausführliche qualitative Erklärung der obengenannten Versuchsergebnisse an Hand der Townsendschen Theorie für verschiedene Elektrodenanordnungen, Spannungsarten und Polaritäten. Die von Rogowski aufgedeckte Schwierigkeit, die mit dem Kathodenstrahl-oszillographen gemessenen kurzen Durchschlagszeiten mit der Townsendschen Theorie in Einklang zu bringen, ist durch Untersuchungen von v. Hippel und Franck beseitigt, die gezeigt haben, daß die durch Raumladungen hervorgerufenen Feldverzerrung die gemessenen kurzen Durchschlagszeiten möglich macht. Die verschiedenartigen Entladungserscheinungen, der Verlauf von Lichtenbergschen Figuren und Gleitfunkenbildern, besonders solcher mit Zwischenwänden zwischen Spitze und Platte, von denen zwei wiedergegeben sind, ferner die Unterschiede in der Glimmanfangs- und in der Funkenspannung bei den einzelnen Fällen lassen sich mit der Townsendschen Theorie gut erklären. Für die Praxis der Hochspannungstechnik ergeben sich aus den gewonnenen Erkenntnissen neue Richtlinien für die Ausbildung von Elektroden. In vielen Fällen versprechen scharfe Spitze oder dünne Drähte mehr Erfolg als große und teure Abrundungen; häufig wird auch die Anbringung von Schirmwänden zwischen den Elektroden günstig sein.

Kno

W. Rogowski und H. Klemperer. Ein Kathodenoszillogramm des Durchschlags bei statischer Spannung. Arch. f. Elektrot. **24**, 127—128, 1930, Nr. 1. Aus dem über eine 100 m lange Doppelleitung für eine Spannung von 9 kV und Atmosphärendruck aufgenommenen Oszillogramm ergibt sich eine Steilheit des Zusammenbruches von etwa 6 bis 7 m Lichtweg ($\sim 2 \cdot 10^{-8}$ sec). An der Stirn der Wanderwelle findet sich eine kleine Abrundung, deren Ursache möglicherweise in der Versuchsanordnung zu suchen ist. Der Abstieg erfolgt stufenförmig.

mit anschließender gedämpfter Schwingung, über deren Herkunft Verff. nichts erwähnen (die Deutung wäre besonders interessant im Hinblick auf den von Krug geführten Nachweis, daß Stufen durch Eigenschwingungen des Meßkreises vorgetäuscht sein können. Der Ref.). Die benutzte Stoßschaltung wird angegeben.

Knoll.

M. Weiset. Thermische Vorgänge in papierisolierten Hochspannungskabeln bei wechselnder Belastung. Elektrotechn. ZS. 51, 922—926, 1930, Nr. 26. Die bei Papierbleikabeln bekannte Hohlraumbildung infolge stark wechselnder Belastung, besonders Überlastung, wird auf eine Verarmung der Schichten unmittelbar um den Leiter infolge der starken Abhängigkeit der Viskosität der Tränkmasse von der Temperatur zurückgeführt. Dadurch werden gerade die elektrisch gefährdeten Stellen besonders geschwächt. Eine Behebung dieses Verhaltens versucht Emanuelli bei sehr hohen Betriebsspannungen durch Einführung des Kabels mit ölgefülltem Hohlleiter mit Druckausgleichsgefäß herbeizuführen. Verff. schlägt dagegen eine Ausgleichsschicht um den Leiter vor. Die Ausgleichsschicht besteht aus einigen Lagen leitenden Papiers, das mit Masse tränkbar ist und die im Betrieb an Tränkmasse verarmenden Stellen feldfrei macht.

Pfedorf.

Ebbe Rasmussen. Det fysiske Grundlag for Radiumbehandlingen. Fysisk Tidsskr. 28, 33—49, 1930, Nr. 2. Ein in populärer Form gehaltener Vortrag über die physikalische Grundlage der Radiumtherapie.

E. Krüger.

6. Optik aller Wellenlängen

Hartinger. Die Optik in der Medizin und Physik. Verh. d. phys.-med. Ges. Würzburg (N. F.) 54, 126—127, 1930, Nr. 2. An Hand optischer Geräte und zahlreicher Lichtbilder wurde ein Überblick über den heutigen Stand des optischen Instrumentenbaues gegeben, soweit er für die medizinische Forschung und Praxis von Bedeutung ist.

Scheel.

Sinclair Smith. The effect of low temperatures on the sensitivity of radiometers. Proc. Nat. Acad. Amer. 16, 373—376, 1930, Nr. 5. Um die Empfindlichkeit eines Radiometers zu erhöhen, liegt es nahe, die Temperatur zu erniedrigen, da dann der Einfluß der Brownschen Bewegung, die sich bei den höchsten Empfindlichkeiten bereits störend bemerkbar macht, zurücktritt. Der Verf. konstruiert daher ein gegen Temperaturänderungen sorgfältig geschütztes Radiometer, das sich durch Einfüllen von flüssiger Luft auch bei niedrigen Temperaturen gebrauchen läßt. Die aufgenommenen Empfindlichkeitskurven für verschiedene Füllgase und verschiedene Drucke zeigen, daß die Empfindlichkeit durchwegs mit abnehmender Temperatur steigt und daß sich hierbei das Empfindlichkeitsmaximum zu niedrigeren Drucken verschiebt.

Fürth.

G. E. M. Jauncey and A. L. Hughes. An attempt to detect collisions between photons. Phys. Rev. (2) 35, 1439, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es ist gezeigt worden, daß, wenn zwei Photonen gleicher Frequenz, deren Wege einen Winkel von 120° bilden, zusammenstoßen, ein Photon entsteht, das sich auf der Halbierungslinie des Winkels vorwärts, und ein zweites, das sich auf dieser Linie rückwärts bewegt, wobei die Frequenz des Vorwärtsphotons das 1,707fache der Frequenz der ursprünglichen Photonen beträgt (Hughes und

Jauncey, Phys. Rev. **33**, 290, 1929). Das legte folgenden Versuch nahe: Zwei Strahlen Sonnenlicht, von denen der eine durch einen Spiegel abgelenkt war, wurden durch rotes Glas filtriert und dann durch Linsen von 25,6 cm Durchmesser geschickt, so daß die Strahlen, deren Achsen einen Winkel von 120° miteinander bildeten, sich in dem gemeinsamen Brennpunkt schnitten. Da der Durchmesser der Strahlen im Brennpunkt unter 4 mm betrug, war die Konzentration des Lichtes groß. Der Schnittpunkt der Strahlen wurde durch ein grünes Filter mit einem Auge betrachtet, das in völliger Dunkelheit während einer Stunde ausgeruht war. Es wurde kein Licht entdeckt. Es wurde berechnet, daß das Photon einen Querschnitt von weniger als 10^{-11} cm haben muß. *Güntherschulze.*

Marcel Dufour. L'astigmatisme du pinceau réfracté par un dioptré sphérique. C. R. **190**, 1008—1010, 1930, Nr. 17. Geometrisch-optische Herleitung einer Formel für den Astigmatismus eines an einer sphärischen Fläche gebrochenen, schief auftreffenden Elementarbündels. *Picht.*

M. Czerny und A. F. Turner. Über den Astigmatismus bei Spiegelspektrometern. ZS. f. Phys. **61**, 792—797, 1930, Nr. 11/12. Verff. zeigen an Hand photographischer Querschnittsaufnahmen von Strahlenbündeln, die durch einen Spalt auf einen sphärischen Spiegel fallen, von diesem als paralleles Bündel reflektiert werden, sodann auf einen zweiten, dem ersten gleichen sphärischen Spiegel fallen und durch diesen wieder vereinigt werden, daß je nach der speziellen Anordnung die Fehler des einen sphärischen Spiegels durch die des anderen verstärkt oder aber zum Teil aufgehoben werden. Das letzte ist der Fall, wenn der Strahlengang die Richtung der parallelen Strahlen zur Symmetrieachse hat. Für das Spiegelspektrometer ergibt sich daher eine Anordnung als empfehlenswert, die mit zwei sphärischen Spiegeln arbeitet. Es gibt dann einen zum Spalt parallelen geradlinigen Querschnitt im bildseitigen Bündel. *Picht.*

K. Habert. Auflösungsvermögen und Öffnungsverhältnis eines Objektivs. (Ein Demonstrationsversuch.) Phys. ZS. **31**, 618, 1930, Nr. 13. Zwei Lichtpunkte (in Metallfolie zwei Löcher von 0,15 mm Durchmesser im Abstände von 0,62 mm) werden durch ein Fernrohr (Brennweite 1 m, Durchmesser 7,5 cm) abgebildet und mikrophotographisch aufgenommen, wobei das Fernrohrobjektiv verschieden stark abgeblendet wird. Man erkennt an den Wiedergaben der Photographien gut, daß das Auflösungsvermögen mit Abnahme der Öffnung stark abnimmt, die beiden Lichtpunkte mehr und mehr zu einem einzigen zu verschmelzen scheinen. *Picht.*

A. Christopher G. Beach. The preparation of mirrors by sputtering metals on to glass surfaces. Journ. scient. instr. **7**, 193—195, 1930, Nr. 6. [S. 1968.] *Ritschl.*

H. Löschner. Abänderungen und Ergänzungen an einem Hegershoff-Heydeschen Photogrammometer. ZS. f. Instrkde. **50**, 416—423, 1930, Nr. 7. *Scheel.*

Alexander A. Rusterholz. Über den Einfluß der Absorption bei Debye-Scherrer-Aufnahmen. ZS. f. Phys. **63**, 1—7, 1930, Nr. 1/2. Bei der Berechnung der Intensität der Interferenzlinien von Debye-Scherrer-Diagrammen ist es nicht mehr zulässig, die Absorptionsverhältnisse außer acht zu lassen, wenn man es mit einem Kristall von größeren Ausmaßen zu tun hat. Bei der Berücksichtigung des Absorptionseinflusses unter Voraussetzung verschwindender Divergenz stößt

man nun auf Integrale, die sich bei einem Stäbchen mit quadratischem Querschnitt analytisch ausrechnen lassen. Bei einem kreisförmigen Querschnitt ist die analytische Berechnung im allgemeinen nicht möglich, sondern man zieht dann graphische oder numerische Methoden heran. Es wird nun eine strenge Berechnung der Integrale für den Fall großer Absorption angegeben. *Schocken.*

Leonardo Martinozzi. Sulle misure di albedo. Cim. (N. S.) 7, Revista S. CX—CXIII, 1930, Nr. 4. [S. 2097.] *Przibram.*

A. J. Dempster. Reflection of Positive Ions by Crystals. Phys. Rev. (2) 35, 1405—1406, 1930, Nr. 11. [S. 1989.]

Lal C. Verman. Reflection of radio waves from the surface of the earth. Phys. Rev. (2) 35, 1425, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 2003.] *Güntherschulze.*

S. A. Korff and J. Q. Stewart. A sensitive method for determining refractive indices. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 1, 341—346, 1930, Nr. 6. Kurze Zusammenfassung früherer Arbeiten der Verff. Der zur Bestimmung des Brechungsindex von Dämpfen zur Verwendung gelangende Apparat fußt auf dem schon mehrfach angewandten Gedanken der Vereinigung eines Spektroskops und eines Interferometers. Die beschriebene Anordnung hat große Genauigkeit und gestattet die Bestimmung des Brechungsindex bis zum Rande der eigenen Spektrallinie, die Bestimmung der Wellenlänge der Fraunhoferlinie, die Bestimmung der Abhängigkeit des Brechungsindex von der Wellenlänge bei verschiedenen Zustandsbedingungen des Dampfes und die Bestimmung der Zahl der im Meßrohr enthaltenen Atome aus der Breite der Absorptionslinie. Von den Verff. wurde die Methode praktisch an Natriumdampf erprobt. *E. J. M. Honigmann.*

H. L. Donle und G. Volkert. Dipolmomente und Ultraviolettabsorption organischer Moleküle. ZS. f. phys. Chem. (B) 8, 60—71, 1930, Nr. 1/2. [S. 1949.] *Estermann.*

N. Galli-Shohat. Suggested explanation of Michelson-Morley-Miller experiment. Phys. Rev. (2) 35, 1418, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die vollständige Theorie des Michelson-Morley-Versuchs führt auf zwei Effekte. Der eine beruht auf der Phasendifferenz, der andere auf der „Rotation“ der Wellen, die durch die Reflexion an den bewegten Spiegeln entstehen. P. Epstein hat eine Schätzung dieses letzten Effektes gegeben und gefunden, daß er zu klein ist, um gefunden zu werden. Seine Schätzung beruhte jedoch auf der Kreisgeschwindigkeit der Erde von 30 km/sec, während die Geschwindigkeit des Sonnensystems im Raum viel größer ist. Wird die Schätzung für $v = 300$ km/sec durchgeführt, so ergibt sich eine Verschiebung um 0,2 Ringe, in Übereinstimmung mit dem, was Miller beobachtet hat. Das führt zu den folgenden Annahmen: Der Phaseneffekt ist vollständig kompensiert (Lorentzkontraktion). Der von Miller entdeckte Effekt ist ein Rotationseffekt infolge der von Esclangon entdeckten Aberration X' . Es wird angenommen, daß der Rotationseffekt der Horizontalkomponente von X' proportional ist. Die Kurven, die die Variation des Azimuts des maximalen Effektes und seine Größe — berechnet für Mt. Wilson — angeben, stimmen mit den von Miller gegebenen Kurven überein, und zwar am auffallendsten mit den Kurven von 1925. *Güntherschulze.*

P. Debye. Interference measurements with single molecules. Proc. Phys. Soc. 42, 340—351, 1930, Nr. 234. [S. 1947.] *Estermann.*

Thomas H. Johnson. An attempt to detect de Broglie waves of hydrogen atoms. Phys. Rev. (2) **35**, 1432, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1941.]

H. E. Farnsworth. Satellites of electron diffraction beams. Phys. Rev. (2) **35**, 1432—1433, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1947.]

Güntherschulze

Gr. Landsberg und K. Wulfsohn. Molekulare Lichtzerstreuung in festen Körpern. III. Intensität des von kristallinischem Quarz zerstreuten Lichtes. ZS. f. Phys. **58**, 95—103, 1929, Nr. 1/2. Die Intensität des von kristallinischem Quarz zerstreuten Lichtes wurde mit der des von CO_2 zerstreuten verglichen. Die experimentellen Resultate stimmen mit den nach der Formel von Einstein-Smoluchowski berechneten nicht, wohl aber mit den Ergebnissen der Gaußschen Theorie überein. Die Berechnung der Avogadroschen Zahl ergab den Wert $N = 6,9 \cdot 10^{23}$.

Scheel

R. M. Langer and William F. Meggers. Light scattering in liquids. Bur. of Stand. Journ. of Res. **4**, 711—735, 1930, Nr. 5. Zuerst wird die Kramers-Heisenbergsche Dispersionsformel diskutiert, insbesondere im Hinblick auf das Intensitätsverhältnis zwischen verschoben und unverschoben gestreuter Strahlung, auf die Abhängigkeit der Intensität von der anregenden Frequenz und auf die Energiestufen, die beim Streuvorgang eine Rolle spielen. Hierauf wird die experimentelle Anordnung, insbesondere eine selbst hergestellte Hg-Lampe beschrieben und dann werden die Messungsergebnisse über die erhaltenen Raman-spektren an Benzol, Toluol, Chloroform und Tetrachlorkohlenstoff mitgeteilt. Es wurde zum Teil mit einem lichtstarken Gitter, zum Teil mit dem Hilger- E_2 Quarzspektrographen gearbeitet und die gefundenen mittleren Ramanfrequenzen werden bis auf $0,1 \text{ cm}^{-1}$ genau angegeben. Da die angeführten Substanzen schon in den verschiedensten Laboratorien ausgemessen wurden, dürfte die Mitteilung des gewonnenen Zahlenmaterials überflüssig sein.

K. W. F. Kohlrusch.

M. Didlauiques. Schwankungserscheinungen und Lichtzerstreuung. Ann. d. Phys. (5) **5**, 205—243, 1930, Nr. 2. Notiz hierzu, ebenda **6**, 104, 1930, Nr. 1. [S. 1918.]

Fürth.

G. G. Harvey and G. E. M. Jauncey. Electron distribution in the chlorine ion. Phys. Rev. (2) **35**, 1427, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Jauncey und Claus (Phys. Rev. **31**, 717; **32**, 12, 1928) haben theoretische F -Werte für das Cl-Ion im Steinsalz mit Hilfe eines Bohrschen Modells abgeleitet, in welchem nach der Methode von Jauncey der Comptoneffekt in Betracht gezogen war. Diese theoretischen Werte sind in guter Übereinstimmung mit den experimentellen. Verff. unterwerfen beide Kurven, die theoretische und die experimentelle, einer Fourieranalyse, so daß sich eine U-Kurve ergab. Die für verschiedene Werte von D , dem Gitterabstand, aus den experimentellen F -Werten berechneten U-Kurven sind von dem benutzten D -Wert unabhängig und lassen sich praktisch zur Deckung bringen. Bei den theoretischen Kurven ist das jedoch deutlich nicht möglich, da sich sowohl ihre allgemeine Gestalt ändert als auch die Spitzen sich verschieben. Das deutet darauf hin, daß der Comptoneffekt nicht in der von Jauncey gewählten Weise berücksichtigt werden kann und stützt das theoretisch gefundene Ergebnis von Waller, daß eine Schrödingersche Ladungsdichte für das Atom angenommen werden und der Comptoneffekt bei der Berechnung der F -Werte außer Betracht bleiben kann.

Güntherschulze.

D. Claus. Temperature effect in diffuse scattering of x-rays from rocksalt. Phys. Rev. (2) **35**, 1427, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Nach Debye (Ann. d. Phys. **43**, 49, 1914) ist die Intensität von Röntgenstrahlen, die diffus in einer Richtung Φ von einem Kristall gestreut werden, gleich der von einer amorphen Substanz gestreuten, multipliziert mit dem Temperaturfaktor $(1 - e^{-M})$. Versuche von Jauncey (Phys. Rev. **20**, 421, 1922) zeigen, daß die Streuintensität proportional

$$\sin(\Phi - \vartheta) \{ \sin(\Phi - \vartheta) + \sin \vartheta \}$$

wo ϑ der Kristallwinkel ist. Verf. untersuchen den Temperatureffekt. Im Temperaturbereich von 295 bis 135° abs. ist eine Abnahme der Intensität um 50% zu erwarten, wenn $\varphi = 30^\circ$ oder $\varphi = 60^\circ$. Bisher hat sich nur eine Abnahme von 5% ergeben. *Güntherschulze.*

A. Bearden. Spectroscopic analysis of scattered x-rays. Phys. Rev. (2) **35**, 1427, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Davis und seine Mitarbeiter finden mit einem Doppelkristallspektrometer eine Feinstruktur der Spektren der gestreuten Röntgenstrahlen. Verschiedene Forscher, die mit einer Einzelkristallmethode arbeiteten, konnten keine Feinstruktur entdecken. Verf. wiederholt deshalb den Versuch von Davis mit einem Doppelkristallspektrometer und der unmodifizierten Linie. Dabei wurde die Röntgenstrahlintensität durch eine besondere Anordnung vergrößert. Zwei Wellenlängen wurden benutzt, die $K_{\alpha_1} K_{\alpha_2}$ -Linie des Silbers und die $K_{\alpha_1} K_{\alpha_2}$ -Linie des Kupfers. Die Kapazität des Elektrometersystems betrug etwa 12 cm, die Empfindlichkeit des Elektrometers 10000 Skalenteile pro Volt. Es wurden keine Feinstrukturlinien von einem Zehntel der Intensität der K_{α_2} -Linie beobachtet. Eine chemische Untersuchung der streuenden Blöcke zeigte keine Spur von Kupfer oder Silber als Verunreinigung. Außerdem wurde die Comptonverschiebung gemessen. Sie erfüllte genau die Gleichung $\delta\lambda = (h/mc)(1 - \cos \vartheta)$. *Güntherschulze.*

Arthur H. Compton. Scattering of x-rays and the distribution of electrons in helium. Phys. Rev. (2) **35**, 1427–1428, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Theorie der Streuung von Röntgenstrahlen durch einatomige Gase läßt erwarten, daß sich die wahrscheinliche Verteilung der Elektronen im Atom als Fourierintegral darstellen läßt. Zur Auswertung dieses Integrals ist es nötig, die Intensität der Streuung der Röntgenstrahlen bekannter Wellenlänge in Abhängigkeit vom Streuwinkel zu kennen. So wurde mit Hilfe der kürzlich von J. S. Barrett erhaltenen Werte die Verteilung der Elektronen in den Atomen des Heliums bestimmt. Die Verteilung stimmt befriedigend mit der von Pauling aus der Wellenmechanik berechneten überein, unterscheidet sich aber um mehr als den experimentellen Fehler von der durch die Bohrsche Theorie vorausgesagten. *Güntherschulze.*

Donald L. McFarlan. The effect of an electric field on the x-ray diffraction pattern of a liquid. Phys. Rev. (2) **35**, 1426, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird der Effekt untersucht, der auf das Röntgenbeugungsbild einer Flüssigkeit durch ein elektrisches Feld hervorgerufen wird, das so angeordnet ist, daß es bei der untersuchten Flüssigkeit den Kerreffekt ergibt. Das Beugungsbild wird dadurch erhalten, daß der Kristall eines Bragg'schen Spektrometers durch eine Zelle mit der Flüssigkeit ersetzt wird. Das elektrische Feld wird annähernd senkrecht zum Röntgenstrahl angelegt. Bei einem Potentialgradienten von 9 kV/cm zeigt Nitrobenzol eine Zunahme der Intensität der Spitze des Beugungsbildes um 2,3%, bei einem Gradienten von 5 kV/cm um

0,8%. Benzol, das keinen Kerreffekt gibt, zeigt 0,3% Abnahme der Intensität bei 9 kV/cm. Der wahrscheinliche Fehler ist in allen Fällen 0,3%. Es zeigt sich also eine geringfügige, aber deutliche Tendenz der Nitrobenzolk molecule, sich zum elektrischen Feld in bestimmter Richtung zu orientieren. *Güntherschulze*

G. W. Stewart. X-ray diffraction in water 2° to 98° C: The nature of molecular association. Phys. Rev. (2) 35, 1426—1427, 1930, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Ionisierungskurven der Röntgenstrahlbeugung in Wasser zeigen 1. zwei scharfe Spitzen, die dem Abstände der Beugungsebenen von 3,27 und 2,11 Å entsprechen; 2. eine praktisch konstante Beugungsintensität der einen Spitze im Temperaturbereich von 2 bis 98° C im Vergleich mit dem allmählichen Verschwinden der zweiten Spitze mit steigender Temperatur; 3. Übereinstimmung im Beugungswinkel zwischen diesen Spitzen und den Hauptbeugungsintensitäten im Eiskristall; 4. die Zunahme der Breite der Spitze mit der Temperatur und eine Bewegung, die eine Abnahme des Abstandes der Ebenen anzeigt. Es ist schwer, diese Ergebnisse mit dem in Einklang zu bringen, was bisher als Änderung der Komplexität des Wassermoleküls in Abhängigkeit von der Temperatur angenommen wurde. Die einfachste Erklärung der Versuchsergebnisse ist, daß die sogenannte molekulare Komplexität in der Anordnung der Moleküle in mehr oder weniger geordneten Gruppen mit intermolekularen Kräften bestimmter Größe besteht. Mit Zunahme der Temperatur ändert sich die Natur der Gruppen und die eine Ebenengruppe wird weniger gut definiert. Die Gruppenanordnung (zybotaktischer Zustand) beschreibt den Zustand, der früher Assoziation genannt und jetzt von Longinescu als Molekularkonzentration bezeichnet wird. *Güntherschulze*

B. B. Ray and B. C. Mukherjee. On Atomic Dimensions. Ind. Journ. Phys. 4, 467—476, 1930, Nr. 6. Aus Röntgenbeugungsbildern der Kristalle folgt Anordnung und Abstand der Beugungszentren. Um aus diesen Abständen Atomdimensionen zu errechnen, muß man noch eine Annahme darüber machen, wie groß die zwischen den Valenzschalen der eingebauten Atome eventuell bestehenden Lücken sind. Während Bragg annimmt, daß die benachbarten Atome sich berühren, d. h. daß der Abstand der Zentren gleich der Summe der Atomradien ist, setzt Davey Ionenradien an Stelle der Atomradien. Es bleiben gewisse Schwierigkeiten, die die Verff. wie folgt zu vermeiden suchen: Bei Metallen soll die Summe der Atomradien dem Abstand benachbarter Beugungszentren gleich sein; es berühren sich die äußeren Elektronenschalen und bilden eine Äquipotentialfläche, so daß die Elektronen sich frei bewegen können (Leitfähigkeit). Bei Nichtmetallen soll die Summe der Atomradien kleiner als der Abstand benachbarter Beugungszentren sein, so daß die Elektronen ihr Atom nicht verlassen können. Diese Gedankengänge werden weiter ausgeführt und durch Zahlenrechnungen über die Alkalihalogenide ergänzt. *Brüche*

G. W. Brindley. The Scattering Powers of the Atoms in Magnesium Oxide for X-Rays and some Related Properties. Phil. Mag. (7) 9, 1081—1094, 1930, Nr. 61. Es wird das Streuvermögen von O, O⁻², Mg, Mg⁺ aus der Verteilung der Ladungen im Atom berechnet, wobei ein Temperaturfaktor die thermische Bewegung berücksichtigt, und es wird ein Vergleich mit den experimentellen Kurven durchgeführt. *K. W. F. Kohlrausch*

S. C. Bradford. The Diffraction of X-rays by Vitreous Solids and its Bearing on their Constitution. Nature 125, 975, 1930, Nr. 3165. Unter Bezugnahme auf die Messungen von Randall, Rooksby und Cooper (Natur

1930, S. 458) verweist der Verf. auf seine Auffassung des Glases als festes Kolloid, bestehend aus amikroskopischen Kristallen, eine Auffassung, die von den erwähnten Beobachtungen bestätigt wird.

K. W. F. Kohlrausch.

Neil B. Reynolds and Frank Benford. An apparatus for the demonstration of the Raman effect in liquids. *Rev. Scient. Instr.* (N. S.) **1**, 413–416, 1930, Nr. 7. Es wird eine Ramanapparatur beschrieben, bestehend aus einer wassergekühlten Heliumlampe und einem Woodschen Flüssigkeitsgefäß, die von einem elliptischen Spiegel umgeben sind. Der Wassermantel besteht aus einer Glassorte, die sowohl Ni als Co enthält und als Filter dient, so daß im Streuspektrum zwar verschiedene He-Linien enthalten sind, bis auf die Linie bei 3889 Å.-E. aber nur so schwach, daß sie nicht erregend wirken können.

K. W. F. Kohlrausch.

A. Dadiou und K. W. F. Kohlrausch. Raman-Effekt und Konstitutionsprobleme. *Chem. Ber.* **63**, 1657–1666, 1930, Nr. 7. Es werden die Ramanspektren aufgenommen von Acetessigester, Blausäure, Butadien, 1-Methylbutadien (Piperylen), 2-Methylbutadien (Isopren) und 2,3-Dimethylbutadien. Es wird gezeigt, daß im Acetessigester in der Tat die für die beiden tautomeren Formen (Keto- und Enolform) charakteristischen Frequenzen vorhanden sind, nämlich zwei zur Ketoform gehörige verschiedene C=O-Frequenzen sowie die zur Enolform gehörige C=C-Frequenz. An einer vorläufigen Aufnahme an Blausäure wird gezeigt, daß die C≡N-Frequenz in dissoziationsfähigen Molekülen (gleichgültig, ob sie wirklich dissoziiert sind oder nicht) tiefere Werte hat als in den nicht dissoziationsfähigen Molekülen. Und endlich wird gezeigt, daß die C–C-Frequenz sowie einige andere charakteristische Frequenzen im Äthylen- und Allyltypus die gleichen Werte haben wie in den Molekülen mit konjugierter Doppelbindung, so daß das verschiedene chemische Verhalten der letzteren nicht auf eine anders geartete Form der C=C-Doppelbindung zurückgeführt werden darf.

K. W. F. Kohlrausch.

B. Trumpy. Ramaneffekt und Konstitution der Moleküle. I. *ZS.f. Phys.* **62**, 806–823, 1930, Nr. 11/12. Es werden die Ramanspektren aufgenommen von Propylalkohol (normal und sekundär) und von Butylalkohol (normal, iso, sekundär und tertiär). An Hand der gewonnenen Ramanspektren werden diskutiert: 1. die zur Gruppe CH_2 gehörige „innere Schwingung“ mit der Frequenz um 1450; 2. die zur Gruppe H_3C gehörigen inneren Schwingungen bei 2870 und 2925 cm^{-1} ; 3. die zum Verbindungstypus $\text{X}-\text{CH}_2-\text{X}$ gehörige Frequenz bei 2970 cm^{-1} ; 4. die „äußeren Schwingungen“ der OH-Gruppe gegen den Molekülrest und gegen die benachbarte Gruppe CH_2 ; 5. die äußeren Schwingungen der CH_3 -Gruppe gegen den Molekülrest und gegen die Nachbargruppe CH_2 . Es wird dabei auf die Unterschiede verwiesen, die die nicht endständigen Gruppen CH_3 bzw. OH in den sekundären und tertiären Formen aufweisen und in einem Anhang wird das von anderer Seite beobachtete Ultrarotspektrum des n-Propylalkohols aus fünf im Ramanspektrum auftretenden Grundfrequenzen und deren Kombinationstönen erklärt.

K. W. F. Kohlrausch.

M. Radaković. Studien zum Ramaneffekt. VIII. Berechnung einfacher Molekülmodelle. *Wiener Anz.* 1930, S. 91–92, Nr. 11. Mit Rücksicht auf das Bedürfnis der experimentellen Ramanversuche, bei denen die auftretenden Ramanlinien als die Auswirkung der Normalschwingung einfacher Punktsysteme mit durch Federkräfte gekoppelten Massenpunkten ausgelegt werden, wird an der Hand des Beispiels eines Systems von drei Massenpunkten ein Rechenverfahren entwickelt, das für mechanische Systeme vom erwähnten Typus die Schwingungs-

zahlen, die Form der Eigenschwingungen und die Amplituden der Massenpunkte zu berechnen gestattet. Diese Anwendung der Theorie der kleinen Schwingungen mechanischer Systeme auf den vorliegenden Fall gelingt mühelos, wenn die Projektionen der Verlängerung der Entfernung je zweier Punkte auf die Entfernung, die sie in ihrer Ruhelage haben, als besondere Größen eingeführt werden. In ihnen lassen sich das Potential des Systems und die Differentialgleichung seiner Eigenschwingung leicht ausdrücken.

K. W. F. Kohlrausch

Morris Muskat. The dispersion formula and Raman effect for the symmetrical top. Phys. Rev. (2) 35, 1262–1269, 1930, Nr. 10. Berichtigung, ebenda 36, 363, 1930, Nr. 2. Die Schrödingersche wellenmechanische Dispersionstheorie wird auf den symmetrischen Kreisel angewendet, dessen Dipol entlang der Symmetrieachse angenommen ist. Die Wellenlänge des einfallenden Lichtes soll groß sein gegen die Dimensionen des Kreisels. Für ein aus solchen Kreiseln bestehendes Gas wird der explizite Ausdruck für den Brechungsindex als Funktion der Wellenlänge des einfallenden Lichtes gegeben. Gleicherweise werden Ramaneffekt und die dabei auftretende Polarisation berechnet.

K. W. F. Kohlrausch.

A. Dadiou und K. W. F. Kohlrausch. Studien zum Ramaneffekt. IX. Das Ramanspektrum organischer Substanzen. Wiener Anz. 1930, S. 94, Nr. 11. Es wurden die Ramanspektren der nachstehenden Substanzen aufgenommen: Propionitril, Benzylnitril, Methylenbromid, Methylenjodid, Dimethylamin. Eine Deutung der Ramanspektren einfach gebauter Moleküle wurde in folgender Art versucht: Die Moleküle vom Typus $X-CH_3$ werden als Zweipunktsysteme aufgefaßt, in denen die Methylgruppe die „inneren“ Schwingungen H gegen C aufweist und überdies als Ganzes die „äußere“ Schwingung gegen X ausführt. Die Moleküle vom Typus $X-CH_2-X$ werden als Dreipunktsysteme (höhen-symmetrisches Dreieck) mit drei Freiheitsgraden, die Moleküle X_3-C als Vier-punktsysteme (höhen-symmetrische Dreikantpyramide) aufgefaßt. Die Normalschwingungen dieser drei Systeme sind in ihrer Abhängigkeit von den schwingenden Massen, den Federkräften und den Winkeln zwischen den Valenzrichtungen angebbar. Die Durchrechnung der Beispiele $ClCH_3$, Cl_2CH_2 , Cl_3CH führt zu brauchbaren Ergebnissen; insbesondere sind die in der Valenzrichtung wirkenden Federkräfte von gleicher Größenordnung, die zwischen den Cl-Atomen wirkenden Federkräfte sind gegen sie klein und die Winkel zwischen den Valenzrichtungen entsprechen den sonstigen physikalisch-chemischen Erfahrungen. Auch $BrCH_3$ und Br_2CH_2 sowie JCH_3 und J_2CH_2 fügen sich der Theorie. Dagegen konnte bei Br_3CH , bei $(CH_3)_2CH_2$, $(CH_2)_2NH$ und bei CH_2 selbst nur qualitative Übereinstimmung zwischen Theorie und Ramanspektrum festgestellt werden.

K. W. F. Kohlrausch.

R. W. Wood and G. H. Dieke. The Raman effect in HCl gas. Phys. Rev. (2) 35, 1355–1359, 1930, Nr. 11. Mit einem neuen, sehr lichtstarken Spektrographen wird das Ramanspektrum von HCl-Gas bei Atmosphärendruck neuerlich aufgenommen. Das Ergebnis wird an Hand der Dispersionstheorie von Kramers-Heisenberg diskutiert und mit ihr in voller Übereinstimmung gefunden.

K. W. F. Kohlrausch.

Leonard A. Woodward. Raman Effect of Nitro Acid in Solution. Nature 126, 58, 1930, Nr. 3167. Der Verf. hat die Beobachtungen R. Raos über die Veränderungen der Ramanfrequenzen bei Verdünnung von HNO_3 wiederholt und kommt zu etwas anderen Ergebnissen als Rao. Die Linie mit $\Delta\nu = 1050\text{ cm}^{-1}$ wird zwar ebenfalls dem NO_3 -Ion zugeschrieben, da sie bei Verdünnung der Säure anfangs an Intensität zunimmt und nach Durchgang durch ein Maximum

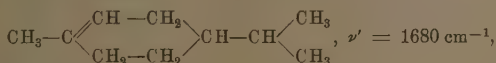
wieder abnimmt. Die beiden Linien mit $\Delta\nu = 623$ und 673 cm^{-1} (638 und 685 bei Ra.o) zeigen aber bei fortschreitender Verdünnung eine kontinuierliche Intensitätsabnahme, so daß sie dem HNO_3 -Molekül zugeschrieben werden müssen. Als wahrscheinlicher Grund für den anders gearteten Befund Ra.o.s wird das Auftreten einer neuen Linie bei $\Delta\nu = 707 \text{ cm}^{-1}$ angesehen, die nahe dem betreffenden Linienpaar liegt und mit diesem verwechselt werden kann; diese neue Linie wird erst sichtbar, wenn 1050 ihr Maximum erreicht, tritt ferner auch auf in NaNO_3 -Lösung; ist also wohl ebenfalls dem NO_3 -Ion zuzuschreiben, während 623 und 673 zum nicht dissoziierten Molekül gehören. *K. W. F. Kohlrausch.*

Raymond M. Bell and W. R. Fredrickson. Raman Effect of Sulphuric Acid. *Nature* **125**, 892–893, 1930, Nr. 3163. Es wird kurz über die Änderung in der Intensität der Ramanlinien von H_2SO_4 bei zunehmender Verdünnung berichtet. Von den in 100% iger Säure bei 4585, 4566, 4542, 4470, 4438, 4276, 4252, 4224, 4203, 4171, 442 Å.-E. gelegenen verschobenen Linien sind in der 40% igen Säure nur mehr die Linien bei 4566, 4542, 4470, 4438, 4224, 4203, in der 30% igen überhaupt keine Linien, sondern nur mehr Banden, wahrscheinlich des Wassers, zu beobachten. *K. W. F. Kohlrausch.*

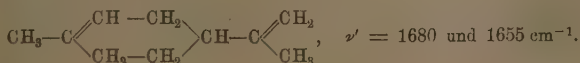
P. Krishnamurti. Raman Effect in Metallic Halides. *Nature* **125**, 892, 1930, Nr. 3163. Während die Kristalle der Chloride von Na, Li, Ba, Th keine Ramanlinien geben, erhält man vom kristallinen Mercurochlorid Hg_2Cl_2 sowohl als vom Mercurichlorid HgCl_2 ein kräftiges Ramanspektrum. Ein ähnlicher Unterschied zwischen der elektrovalenten und kovalenten Bindung ergibt sich auch für die Trichloride von Sb und Bi, die starke Ramanlinien geben, während für das Chlorid von Au und Zn und das Jodid von Cd der Ramaneffekt unter sonst gleichen Umständen nur eben gerade merkbar ist. SnCl_2 gibt keinen Ramaneffekt, während bekanntlich das flüssige SnCl_2 ein kräftiges Ramanspektrum aufweist. Ferner wird auch eine Ramanaufnahme von gewöhnlichem rhombischen Schwefel reproduziert. *K. W. F. Kohlrausch.*

A. Petrikaln und J. Hochberg. Über den Ramaneffekt der Cyangruppe. *ZS. f. phys. Chem. (B)* **8**, 440–444, 1930, Nr. 5/6. Es werden die Ramanspektren einer Reihe von Substanzen, die die Cyangruppe enthalten, mit folgendem Ergebnis aufgenommen: $\text{Hg}(\text{CN})_2$ (in Methylalkohol): $\nu' = 2204 \text{ cm}^{-1}$; $\text{KAg}(\text{CN})_2$ in Wasser: $\nu' = 2124$; $(\text{CN})_2$ verflüssigt: $\nu' = 512, 756, 860, 2334 \text{ cm}^{-1}$; KSCN in Wasser: $\nu' = 2058 \text{ cm}^{-1}$; CH_3SCN : $\nu' = 668, 689, 1248, 2146, 2930 \text{ cm}^{-1}$; $\text{C}_6\text{H}_5\text{NCS}$: $\nu' = 1004, 1168, 1246, 1488, 1589, 2092$ (Bande), 3065 cm^{-1} . *K. W. F. Kohlrausch.*

Lespiau et Bourguet. Constitution chimique et effet Raman; carbures éthyléniques. *C. R.* **190**, 1504–1506, 1930, Nr. 25. Ein Beitrag zur Frage über die Lage der zur C=C-Doppelbindung gehörigen Ramanfrequenz. Es finden sich die folgenden Frequenzwerte: in $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{CH}_2$: $\nu' = 1600$ und 1635 cm^{-1} ; in $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$: $\nu' = 1600$ und 1665 cm^{-1} ; in $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$: $\nu' = 1600$ und 1640 cm^{-1} ; in $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CBr}=\text{CH}_2$: $\nu' = 1600$ und 1630 cm^{-1} ; ferner in Carvonmethan:



und in Limonen:



Die Doppelbindung im Benzolkern ist also durch den konstanten Wert 1600 ausgezeichnet, während der Frequenzwert der offenen Doppelbindungen Variationen aufweist. Dies kann zur Klärung von Konstitutionsfragen verwendet werden, wie an einem Beispiel gezeigt wird.

K. W. F. Kohlrausch.

J. W. Beams and E. C. Stevenson. The electric double refraction in gases. Phys. Rev. (2) **35**, 1440, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde eine Methode zur Untersuchung der elektrischen Doppelbrechung oder des Kerreffektes in Gasen als Funktion des Druckes ausgearbeitet. Licht bekannter Frequenz ging durch ein Nicolsches Prisma zwischen zwei parallelen Metallplatten, dann durch einen zweiten Nicol und in eine Photozelle. Die beiden Nicols und die Metallplatten, an die die elektrische Spannung gelegt wurde, waren in eine schwere Stahlröhre mit Glasenden eingeschlossen. So konnte der Kerreffekt bei Drucken von einigen hundert Atmosphären gemessen werden, ohne daß Verzerrungen durch die Fensterspannungen hinein kamen. Infolge der hohen Drucke konnten auch starke Felder angewandt werden. Die Genauigkeit der Methode war nur durch die Genauigkeit begrenzt, mit der die Spannung an den Platten gemessen werden konnte. Es ergab sich, daß bei CO_2 die Kerrkonstante pro Molekül sich bei 21°C zwischen 15 und 45 Atm. um weniger als 2% ändert. Ein leicht meßbarer Kerreffekt wurde in O_2 und N_2 bei 100 Atm. gefunden.

Güntherschulze.

W. Finkelburg. Zur Frage der Deutung des kontinuierlichen Wasserstoffspektrums. ZS. f. Phys. **62**, 624—635, 1930, Nr. 9/10. Nachdem jetzt über die wesentlichsten Terme des H_2 -Moleküls Klarheit besteht, glaubt Verf., daß es an der Zeit ist, die Winans-Stueckelbergsche Theorie des kontinuierlichen Wasserstoffspektrums, die das Kontinuum durch einen Übergang von den höheren Tripletttermen zu dem instabilen $1^3\Sigma$ -Term erklärt, an Hand des H_2 -Termeschemas, das in einer Figur dargestellt wird, unter Berücksichtigung aller experimentellen Ergebnisse, besonders der von neuem zu 12.6 Volt bestimmten Anregungsspannung, zu diskutieren. Nach einer Besprechung der Einzelheiten des Emissionsvorgangs wird gezeigt, daß die jetzt auch nach der Methode der Anregungsdispersion gemessene Anregungsspannung von 12,6 Volt sich im Rahmen der Winans-Stueckelbergschen Theorie nur unter der Annahme deuten läßt, daß mindestens der dritte Kernschwingungszustand des für die Emission maßgebenden $2^3\Sigma$ -Terms angeregt sein muß, ehe es zur Emission des Kontinuums kommen kann. Mittels dieser Hypothese des „kritischen“ Kernschwingungszustandes wird die Druckabhängigkeit des Kontinuums ohne Schwierigkeit gedeutet. Auch die Intensitätsverteilung des Kontinuums, die von Hukamoto gemessen wurde, stimmt mit der rohen Berechnung von Winans und Stueckelberg befriedigend überein. Eingehend besprochen wird noch ein merkwürdiger Effekt. Die Anregungsdispersionsaufnahmen des Kontinuums lassen deutlich erkennen, daß dieses eine merkwürdig eng begrenzte Anregungsfunktion besitzt, eine Tatsache, die nach anderen Methoden auch schon von Horton und Davies sowie Gehrke und Lau gefunden worden ist, ohne jedoch beachtet und verfolgt zu werden. Verf. bringt nun diese Erscheinung mit der das Auswahlverbot durchbrechenden Stoßanregung $1^1\Sigma \rightarrow 2^3\Sigma$ zusammen und zeigt, daß analoge Fälle aus den Atomspektren von He und Hg bekannt sind. Auch diese Erscheinung spricht also für die nur in Einzelheiten verfeinerte Winans-Stueckelbergsche Theorie.

Finkelburg.

E. O. Hulburt. Spectra of gases ligthed with strong discharges. Phys. Rev. (2) **35**, 1420—1421, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Spektren kondensierter Entladungen durch Wasserstoff bei Drucken von mehreren Zenti-

meter Hg zeigten, wie bekannt, die Balmerlinien in einem kontinuierlichen Spektrum. Mit zunehmender Stärke der Entladung wurden die Balmerlinien breiter, die höheren Glieder der Serie verschwanden, das kontinuierliche Spektrum wurde intensiver, bis bei 1 μ F und 15 kV überhaupt keine Balmerlinien mehr vorhanden waren, sondern nur noch das kontinuierliche Spektrum und einige von den Elektroden dampfen herrührende Absorptionslinien. He, O und N zeigten ähnliche Änderungen. Bei Helium Übergang in ein kontinuierliches Spektrum. Bei Sauerstoff und Stickstoff Übergang der Molekularbanden in Funkenlinien und dieser in ein kontinuierliches Spektrum. Die kontinuierlichen Spektren aller Gase waren gleich. Die Intensitätsverteilung über das Spektrum war gleichmäßig und nicht wie des schwarzen Körpers. Die Verhältnisse näherten sich bei den stärksten Entladungen denen im Innern eines Sternes. *Güntherschulze.*

John K. Robertson, K. A. Mac Kinnon and W. H. Zinn. The continuous spectrum of mercury. Journ. Opt. Soc. Amer. 17, 417—427, 1928, Nr. 6. In einer Arbeit von Balasse (siehe diese Ber. 8, 2009, 1927) war die Ansicht vertreten, daß die bei einer elektrodenlosen Entladung zu beobachtenden Kontinua des Hg-Dampfes dem Wiedervereinigungsleuchten verschieden ionisierter Hg-Atome zukämen. Auf Grund eigener Aufnahmen mit zwei verschiedenen Methoden zeigen die Verf., daß der Erklärung der Hg-Kontinua durch Wiedervereinigung erhebliche Schwierigkeiten im Wege stehen. Sie schließen sich daher der mehrfach vertretenen Ansicht an, daß die Hg-Banden einem Hg-Molekül zuzuschreiben seien. *Hecht.*

Die Messung der unsichtbaren Wärmestrahlung im Gebiete der niederen Temperaturen. Wärme- und Kältetechnik 32, Heft 6, S. 1—2, 1930. Die Messung der unsichtbaren Wärmestrahlung, wie sie von Körpern unterhalb 300° C ausgestrahlt wird, beginnt heute, besonders in der Heizungs- und Isolier-technik, eine große Rolle zu spielen. Während für das Gebiet höherer Temperaturen zahlreiche Pyrometer vorhanden sind, fehlt es bisher noch an einem für die Praxis brauchbaren, einfachen und doch genügend empfindlichen Strahlungsmesser für den Bereich der unsichtbaren Wärmestrahlung. Diesem Mangel soll ein neu-geschaffenes Spezialgerät, das sogenannte Ultrameter, abhelfen. Bau- und Wirkungsweise des Gerätes werden geschildert. Die durch einen Metallspiegel gesammelte Strahlung wird auf die mit einem geschwärzten Auffangblättchen versehene Lötstelle eines Thermoelementes konzentriert. Letzteres besteht aus einer Metallegierung hoher Thermokraft und geringer Wärmeleitfähigkeit. Zur Erleichterung der Einstellung dient eine Visiereinrichtung. Die Thermokraft wird durch ein hochempfindliches Galvanometer mit Bändchenaufhängung bestimmt. Um das Gerät für niedrige Temperaturen brauchbar zu machen, ist seine Empfindlichkeit außerordentlich gesteigert worden. Es spricht noch auf Strahlungsunterschiede von 1° C an. Der Meßbereich reicht normalerweise bis 100° C, kann aber mit Hilfe von Vorsatzblenden erweitert werden. *Jubitz.*

A. H. Pfund. Bismuth-black and its applications. Phys. Rev. (2) 35, 1434, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Wenn ein Stück Wismut von einer Spirale glühenden Wolframdrahtes in einem auf 0,25 mm Druck evakuierten Raume verdampft wird, so schlägt sich das Wismut als intensiv schwarze Schicht nieder. Für sichtbares Licht ist das Reflexionsvermögen dieses Wismutschwarz nur ein Sechstel von dem des Kupferschwarz. Versuche haben ergeben, daß Schichten aus Wismutschwarz, die für sichtbares Licht undurchlässig sind, von der ultraroten Strahlung bis 13 μ bei normalem Einfall weniger als 1% durchlassen und reflektieren. Es wurde deshalb beschlossen, dieses neue Material auf den Empfangs-

flächen empfindlicher Thermosäulen, Radiometerflügel usw. zu verwenden. Außer der Schwärze und der geringen Wärmekapazität des Wismutschwarz wird ein weiterer Vorteil durch den Umstand gewonnen, daß die empfindlichen Flächen geschwärzt werden können, ohne die geringste Gefahr, sie zu beschädigen. Infolge der Feinheit der Teilchen reflektieren Schichten von Wismutschwarz auf Glasplatten bei streifendem Einfall spiegelnd. Schichten, die für alle Einfallswinkel rau sind, lassen sich dadurch erzeugen, daß zuerst eine außerordentlich dünne graue Schicht von Ruß von brennendem Campher und darauf eine Wismutschwarzschrift niedergeschlagen wird. Es scheint, als ob die Rußteilchen als Kondensationskerne wirken, so daß dann das Wismutschwarz in Form kleiner Pyramiden aufgebaut wird. Empfindliche Oberflächenbolometer wurden dadurch hergestellt, daß eine Schicht von Nitrocellulose hergestellt wurde, die so dünn war, daß sie die Newtonschen Ringe erster Ordnung zeigte. Darauf wurde eine hochreflektierende Wismutschicht niedergeschlagen. Das höchste erreichbare Vakuum, 10^{-4} mm Hg, war nötig. Die Schicht war ein ausgezeichneter Leiter des Stromes. Dann wurde Luft zugelassen, so daß der Druck auf 0,25 mm stieg, und die absorbierende Schicht von Wismutschwarz aufgebracht.

Güntherschulze.

T. Takéuchi. Mouvement brownien dans un champ de radiation thermique. C. R. 190, 292–293, 1930, Nr. 5. [S. 1919.] *Jubitz.*

Joseph Razek and Peter J. Mulder. Measurement of intensity of helium lines with voltage using a photoelectric device. Phys. Rev. (2) 35, 1423–1424, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde die Abhängigkeit der Intensität der Heliumlinien 6678, 5876, 5016, 4713 und 4471 von der Anregungsspannung unter Verwendung des von Mulder und Razek beschriebener automatischen photoelektrischen Spektrophotometers gemessen. Für 6678 ($1^1P - 2^1D$), 5878 ($1^3P - 2^3D$), 5016 ($1^1S - 2^1P$), 4471 ($1^3P - 3^3D$) ergaben sich im allgemeinen glatte Kurven, die sich etwas von den von Hughes [Proc. Roy. Soc. London (A) 104, 480, 1923] unterschieden, während 4713 ($1^3P - 3^3S$) zweifellos Maxima in der Nähe der kritischen Anregungsspannungen zeigte, in Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Cornog (Phys. Rev. 32, 746, 1928). Die Strahlung wurde in einem kugelförmigen, äquipotentialen Raume von 20 cm Durchmesser erzeugt, der durch eine hohle Kupferkugel gebildet wurde. Innen befand sich die Äquipotentialkathode und das Gitter einer handelsüblichen Senderöhre; die Kupferkugel bildete die Anode. Glühdraht, Gitter und äußere Kugel wurden mit dem positiven Pol einer Batterie verbunden, so daß die indirekt geheizte Kathode der einzige Teil in der Kugel war, der sich auf niedrigerem Potential befand. Daraus ergab sich eine sehr gleichmäßige Potentialverteilung in der Kugel. Direktes Licht von der Kathode wurde durch ein Diaphragma in dem Fenster der Kugel abgeblendet. Die Ströme betrugen bis 300 mA bei 50 Volt.

Güntherschulze.

Peter J. Mulder and Joseph Razek. The measurement of the variation in intensity of the helium lines with voltage by means of selected filters and a photoelectric cell. Phys. Rev. (2) 35, 1442, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde eine Methode entwickelt, mittels welcher die Änderungen der Intensität einzelner Spektrallinien ohne Auflösung durch das Spektroskop gemessen werden können. Sie benutzt eine Photozelle und den von Razek und Mulder beschriebenen registrierenden Verstärker. Die Methode wird bei der Spektrophotometrie schwacher Lichtquellen angewandt. Verif. benutzen sie zur Untersuchung der Intensitätsänderung der Bogenlinien des He mit der Spannung. Es werden verschiedene Filter bekannter Schwächungskoeffizienten in den Licht-

trahl gebracht und die zugehörige Verstärker galvanometerablenkung notiert. Wird angenommen, daß die gesamte gemessene Energie sich auf n Linien verteilt und daß n Filter benutzt werden, so ergeben sich n Gleichungen für φ_n von der Formel $L_a = a_1\varphi_1 + a_2\varphi_2 + \dots + a_n\varphi_n$, wobei L_a die gesamte beim Einschalten des Filters a gemessene Lichtintensität ist. $a_1 \dots a_n$ sind die Filterkoeffizienten und $\varphi_1 \dots \varphi_n$ die Intensitäten der Linien multipliziert mit einem Faktor, der von der Empfindlichkeitskurve der Photozelle abhängt. Zur Vergrößerung der Genauigkeit können mehr Filter benutzt und der kleinste Fehler nach der Methode von Gauß ermittelt werden. Die Ergebnisse stimmten mit den nach einer direkten Methode erhaltenen überein.

Güntherschulze.

D. K. Bhattacharyya. On the Analysis of the First Spark Spectrum of Sulphur. Proc. Roy. Soc. London (A) 122, 416–429, 1929, Nr. 790. *H. Ebert.*

J. Gilles. Sur la structure du spectre du troisième ordre du soufre (S III). C. R. 188, 320–321, 1929, Nr. 4. Der Verf. führt seine Arbeit über das Spektrum des zweifach ionisierten Schwefelatoms (C. R. 188, 63, 1929) fort. Es werden in einer Tabelle die Linien der Kombinationen

$$\begin{array}{ll} 4p^3S - 4d^3P & 4p^3S - 5s^3P \\ 4p^3P - 4d^3P & 4p^3P - 4d^3D \\ 4p^3D - 4d^3P & 4p^3D - 4d^3D \end{array} \quad \begin{array}{l} 4p^3S - 5s^3P \\ 4p^3P - 5s^3P \\ 4p^3P - 5s^3P \end{array}$$

zusammengefaßt. In dieser Tabelle wird die von Bowen dem S V zugeschriebene Linie λ 2665,40 als Kombinationslinie $4p^3P_2 - 5s^3P_2$ angeführt. *Strachler.*

S. Goudsmit. An extension of Houston's and Slater's multiplet relations. Phys. Rev. (2) 35, 1325–1336, 1930, Nr. 11. Es werden Ausdrücke abgeleitet, die die Änderung in der energetischen Lage des Niveaus gibt mit der Änderung in der Kopplung der Elektronen. Es wird ebenso die Änderung der g -Werte diskutiert. Die Methode, die zur Ableitung benutzt wird, ist eine Abkürzung der strengen Rechnung und daher einfacher. Man kennt die Form der Gleichungen, deren Wurzeln die gesuchten Energien sein müssen. Die Koeffizienten dieser Gleichungen werden bestimmt aus den bekannten Resultaten für die Extremfälle der Kopplungsart. Diese Methode gibt nicht immer alle Koeffizienten, aber es lassen sich sogar in komplizierten Fällen nützliche Beziehungen zwischen den Energieniveaus ableiten.

Ritschl.

W. H. Crew and L. H. Dawson. Spectra of mercury at atmospheric pressure. Journ. Opt. Soc. Amer. 17, 261–270, 1928, Nr. 4. Das Emissionspektrum einer Hg-Lampe von Atmosphärendruck, angeregt mit Hilfe verschiedener elektrischer Methoden, wird in einem Quarzspektrographen photographiert. Bei relativ hohen Stromstärken tritt das Linienspektrum des Hg besonders stark hervor, von dem die Linien der diffusen Serie am meisten selbstumgekehrt sind. Bei geringen Stromstärken werden die Hg-Kontinua bei λ 4600 Å.-E., λ 3300 Å.-E. und λ 2240 Å.-E. beobachtet. Die Verf. versuchen eine Deutung dieser Kontinua als Wiedervereinigungsleuchten von Hg^+ -Ionen mit Elektronen.

Hecht.

J. M. Walter and S. Barratt. The Existence of Intermetallic Compounds in the Vapour State. The Spectra of the Alkali Metals, and of there Alloys with each other. Proc. Roy. Soc. London (A) 119, 257–275, 1928, Nr. 782. Die Dämpfe der Alkalimetalle und ihrer gegenseitigen Legierungen werden mit Hilfe photographischer Spektroskopie auf Absorptionsbanden untersucht.

Danach enthalten die Alkalimetalldämpfe in Übereinstimmung mit anderen Messungen 1 bis 2% Moleküle beim Siedepunkt. Eine Dampfdichtebestimmung nach Victor Mayer zeigt, daß sicher weniger als 5% Moleküle im Dampf enthalten sind. Außer dem beim Li beobachteten Bandenspektrum liegen die Banden der Alkalimoleküle in der Nähe der Linien der zugehörigen Prinzipalserie. Aus diesen Absorptionsbanden und aus denen der Dämpfe der Legierungen werden die Bildungswärmen der Moleküle (z. B. Na_2 : 3,2 kcal, Rb_2 : 2,3 kcal berechnet. *Hecht.*

O. P. Hart and O. Stuhlman, Jr. Relative intensities of arc and spark lines of the electrodeless discharge in mercury vapor. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1437, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1983.] *Güntherschulze.*

Toshio Takamine and Taro Suga. The Near Infra-Red Spectra of Helium and Mercury. Part II. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **13**, 1–6, 1930, Nr. 232. Die Verff. photographieren das ultrarote Spektrum von Helium und Quecksilber auf mit Neocyanin sensibilisierten Platten. Durch Erhitzen der Platten während der Aufnahme wurde ein dichteres Bild erreicht, besonders oberhalb 9000 Å.-E. Die Dispersion war gegen die frühere Arbeit dadurch verbessert, daß zwei Flintglasprismen von 60° benutzt wurden. In dem Quecksilberbogen wurden zwei Liniengruppen beobachtet, die anscheinend Serien von der Form $\nu = x - m^3S$ und $\nu = x - m^3D$ angehören. Hierbei ist x ein unbekanntes Energieniveau im Betrage von 15299 cm^{-1} , das beiden Serien gemeinsam ist. Anscheinend handelt es sich um einen P -Term. *Dreisch.*

William F. Meggers and Bourdon F. Scribner. Regularities in the spectra of lutecium. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1420, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine Untersuchung des Bogen- und Funkspektrums des Lutecium (71 Lu) führte zur Einordnung der Linien in die drei Klassen des Lu_I -, Lu_{II} - und Lu_{III} -Spektrums. Der Normalzustand des neutralen Lu-Atoms wird durch den 2D -Term dargestellt, der aus der Elektronenfiguration (s^2d) folgt. Seine Niveaus sind durch die Wellenzahlen 1993,9 getrennt. Der Normalzustand des Lu^+ -Atoms ist 1S (ss). Ferner wurden metastabile Terme 1D , 3D (ds), $^3F'$ (dd) gefunden. Die relativen Werte sind folgende: $^1S = 0,0$, $^3D_1 = 11796,1$, $^3D_2 = 12435,2$, $^3D_3 = 14199,0$, $^1D_2 = 17332,5$, $^3F'_2 = 29406,7$, $^3F'_3 = 30889,1$, $^3F'_4 = 32503,7$. Ein $^2S(s)$ -Term gibt den Normalzustand des Lu^{++} -Atoms. Ein $^2D(d)$ -Term hat Niveaus bei 6304,3 und 8648,1. Es scheint nicht, daß f -Elektronen bei der Untersuchung der Spektren eine Rolle spielen. Es ist anzunehmen, daß die 14 f -Elektronen des Lu eine geschlossene Schale beträchtlicher Stabilität bilden. *Güntherschulze.*

J. H. Findlay. The spark spectrum of cobalt (Co II). *Phys. Rev.* (2) **35**, 1420, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Versuche von Meggers (*Journ. Washington Acad. Sci.* **18**, 1928) über das Co_{II} wurden fortgesetzt. Eine magnetische Untersuchung zeigte, daß Meggers' Klassifizierung der Terme $d^7p^5F^0$, $^5D^0$, von $^5F^0_6$ abgesehen, vertauscht werden sollte. Da Meggers seine Ergebnisse aus Intensitätsregeln erhielt, so zeigen die $^5F^0$ $^5F^0$ - und $^5F^0$ $^5D^0$ -Multipletts irreguläre Intensitäten. Die stärksten Linien in diesen Multipletts sind 5F_n $^5F_{n-1}$ und 5F_n $^5F_n^0$. Weiter zeigt die magnetische Analyse, daß Meggers' 3D -Terme d^7s^5p und seine $^3P^0$ -, $^3D^0$ - und $^3F^0$ -Terme zum Teil $d^7p^5P^0$ - und $^5D^0$ -Terme sind. Ferner wurden die Terme d^7s^5F , $d^7p^5D^0$, $^3F^0$, $^3G^0$, $^5S^0$ und die tiefsten Terme d^8^3F gefunden. Die Festlegung des zweiten Gliedes der $d^7s^5F^0$ 3F -Serie ergibt ein Ionisierungspotential von 16,9 Volt aus d^7s nach d^7 und 17,3 Volt von d^2 nach d^2 in praktisch genauer Übereinstimmung mit den Voraussagen von H. N. Russell. *Güntherschulze.*

A. G. Shenstone. A surplus level in the arc spectrum of palladium. Phys. Rev. (2) **35**, 1420, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das Spektrum des Pd_1 ist so gründlich untersucht, daß man annehmen sollte, daß alle Terme bekannt wären. Es ist jedoch ein gerades Niveau k_1 von Beckert und Catalan als Term der Hundtheorie nur erklärbar, wenn es als eine Hyperfeinstrukturkomponente von $d^9 5d \ ^3P_1$ angesehen wird. Diese Erklärung ist äußerst unwahrscheinlich, da dann erstens die Hyperfeinstruktur größer wird als die Feinstruktur und zweitens keine anderen Niveaus mit einer derartigen Struktur bekannt sind. Die mit k_1 zusammenhängenden Linien sind die einzigen diffusen Linien in der von 4500 bis 9200 Å reichenden Liste von Meggers.

Güntherschulze.

Alois F. Kovarik. Disintegration constant of actino-uranium and ratio of actinium to uranium. Phys. Rev. (2) **35**, 1432, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1991.]

Güntherschulze.

Fritz Wisshak. Über das K -Ionisierungsvermögen schneller Elektronen. Ann. d. Phys. (5) **5**, 507—552, 1930, Nr. 4. [S. 1939.]

Wisshak.

Oscar Knefler Rice. Perturbations in molecules and the theory of predissociation and diffuse spectra. II. Phys. Rev. (2) **35**, 1551—1558, 1930, Nr. 12.

H. Ebert.

Pierce W. Selwood. A New Line in the Absorption Spectrum of Samarium. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 1937—1938, 1930, Nr. 5. Es wird eine schwache Absorptionslinie bei 5960 Å.-E. gefunden, die dem Samarium angehören muß.

Rütschl.

René Lucas. Influence mutuelle, sur leurs bandes d'absorption, des groupes chromophores d'une molécule. C. R. **190**, 1497—1499, 1930, Nr. 25. Die Veränderung der Absorptionsfrequenzen eines Moleküls, die durch Einführung einer zweiten chromophoren Gruppe erzeugt wird, läßt sich nach der klassischen Theorie der Eigenschwingungen gekoppelter Oszillatoren formal beschreiben.

H. Kuhn.

John J. Hopfield. Absorption and Emission Spectra in the Region 600—1100. Phys. Rev. (2) **35**, 1133—1134, 1930, Nr. 9. Der Verf. findet beim Helium ein neues sehr starkes Kontinuum zwischen den Wellenlängen 600 und 1000 Å, das als kontinuierlicher Untergrund für Absorptionsspektren hervorragend geeignet ist. Mit Hilfe dieser Lichtquelle findet er dann ein neues Bandensystem des Wasserstoffs, dessen 0—0-Bande bei 842 Å liegt. Das System kommt durch Kombination des Grundterms mit einem um 14,7 Volt höher liegenden zustande. Im ganzen werden acht Banden gefunden. Sechs andere Banden stellen angenähert eine Rydbergserie dar und gehören nach der Meinung des Verf. dem He_2 an. Die Resonanzserie des Heliumatoms wird auf neun Glieder vermehrt. Die Resonanzlinie des Heliums wird in fünfter Ordnung gegen Eisenlinien zu 584,358 Å gemessen. In einer Mischung von Helium und Wasserstoff erscheinen dreizehn Glieder der Lymanserie in Absorption, wobei unter bestimmten Bedingungen die dritte Linie bei 972 Å mit anomal geringer Intensität auftritt. Verf. vermutet hier eine Möglichkeit, die geringe Intensität zu erklären, mit der die Linie $H\beta$ in den Spektren der Sterne der Klasse M auftritt.

Brodersen.

Masamichi Kimura and Michika Miyanishi. A band absorption spectrum of iodine in an extreme ultra-violet region. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem.

Res. Tokyo 10, 33–42, 1929, Nr. 176. Am Joddampf hatte Oldenberg (siehe diese Ber. 4, 1627, 1923) die Emission eines Resonanzspektrums bei Beleuchtung mit $\lambda = 1900 \text{ \AA}$ -E. beobachtet. Verff. untersuchen das zugrunde liegende Absorptionsspektrum des Joddampfes. Sie benutzen ein Wasserstoffrohr als Lichtquelle und 15 cm Absorptionslänge und finden ein nach kurzen Wellen abgeschattiertes Bandenspektrum. Diese Banden sind aufzufassen als Übergänge auf verschiedenen Schwingungszuständen im Normalzustand zu angeregten Zuständen. Die Wellenzahlen der beobachteten Bandkanten lassen sich durch die Formel $\nu = 52800 + 78n - 1n^2 - 219n$ darstellen. *Hecht*

J. M. Walter and S. Barratt. The Band Spectra associated with Zinc, Cadmium, and Mercury. Proc. Roy. Soc. London (A) 122, 201–210, 1929, Nr. 789. In der vorliegenden Arbeit versuchen die Verff. Aussagen über die Träger der bei den drei Metallen Zn, Cd und Hg gefundenen Banden zu machen. Sie benutzen ein etwa 9 m langes Absorptionsrohr aus Eisen und fügen den Metaldämpfen spurenweise O_2 , H_2 oder Alkalidämpfe zu. Aus dem Schwächer- bzw. Stärkerwerden der verschiedenen Banden schließen sie auf die emittierenden Moleküle. So schreiben sie nur zwei von den sechs beobachteten Cd-Banden dem Cd_2 -Molekül zu, während die anderen einer Verbindung von $Cd + O$, $Cd + Cl$ bzw. $Tl + Cl$ zugehören. Von den drei beim Zn bekannten Banden ist nur für eine ein Zn_2 -Molekül als Träger anzusehen, für die anderen eine $Tl + Cl$ - oder $Zn + O$ -Verbindung. Von den zahlreichen Hg-Banden können sie nur die zwischen 2300 und 2750 \AA -E. einer $Hg + O$ -Verbindung zuschreiben, während sie für die anderen ein Hg_2 -Molekül annehmen. Verff. geben einige neue Banden an, die Cd- und Zn-Halogeniden zuzuschreiben sind. *Hecht*

E. Hulthén. A Physical Interpretation of Perturbations in Band Spectra. Nature 126, 56–57, 1930, Nr. 3167. Wie von De Kronig (ZS. f. Phys. 50, 347, 1928) gezeigt worden ist, tritt eine Störung in einer Bande dann auf, wenn zwei Quantenzustände des Moleküls existieren, die gleiche Energie haben und gewissen Bedingungen für die Impulsmomente und Symmetrieeigenschaften genügen. Der Verf. zeigt, daß diese Bedingungen nicht hinreichend sind, sondern daß noch die Erfüllung des Franck-Condon'schen Prinzips erforderlich ist, daß sich also die Potentialkurven der beiden Elektronenzustände nahe dem kritischen Energieniveau schneiden müssen. Diese Bedingung des Schneidens zweier Potentialkurven unterhalb ihrer Dissoziationsgrenze für das Zustandekommen einer Störung entspricht genau der von Franck und Sponer (Nachr. d. Ges. d. Wissensch. Göttingen 1928) für das Zustandekommen der Prädissoziationsbedingung, daß sich die Potentialkurven oberhalb der Dissoziationsgrenze der einen Kurve schneiden müssen. *H. Kuhn*

P. C. Mahanti. Band Spectra of Copper Oxide. Nature 125, 819, 1930, Nr. 3161. Das Emissionsspektrum des Kupferoxyds wird in einem in Sauerstoff brennenden Kupferlichtbogen untersucht. Die Banden sind nach Rot hin abgeschattet und stellen einen ${}^2\Sigma - {}^2\Sigma$ -Übergang dar. Die Schwingungsfrequenzen von Anfangs- und Endzustand betragen 345 bzw. 620 cm^{-1} . *H. Kuhn*

H. H. van Iddekinge. Band Spectrum of Sulphur. Nature 125, 858, 1930, Nr. 3162. In einer elektrischen Entladung in Schwefelwasserstoff werden die von V. Henri und von Rosen in Absorption untersuchten Schwefelbanden in Emission gefunden. Diejenigen Banden, die im Absorptionsspektrum diffus sind, erscheinen im Emissionsspektrum überhaupt nicht, was in Einklang mit ihrer Deutung als

radissoziationsspektren steht. Außerdem wird ein neues Bandensystem bei 570 Å gefunden, als dessen Träger der Verf. ebenfalls das S_2 -Molekül vermutet.

H. Kuhn.

Rollefson. A possible origin of the band at 2540 in the spectrum of mercury vapor. Phys. Rev. (2) **35**, 1177—1179, 1930, Nr. 10. Das Zustandekommen der Hg_2 -Bande bei 2540 Å wird unter Anwendung des Franck-Condon'schen Prinzips diskutiert. Die von Wood und Voss gefundene Struktur wird als Schwingungsquantenstruktur gedeutet.

H. Kuhn.

Joseph Kaplan. A New System of Bands in Carbon Monoxide. Phys. Rev. (2) **35**, 1298, 1930, Nr. 10. Bei Zusatz von Kohlenoxyd zu atomarem Wasserstoff beobachtet der Verf. das Auftreten von drei neuen Banden bei 2518 Å, 630 Å und 2750 Å. Jede Bande besteht aus sechs Köpfen. Der Endzustand ist wahrscheinlich der gleiche wie der der dritten positiven Gruppe, als Anfangszustand wird ein metastabiler Quintett-Term vermutet.

H. Kuhn.

L. Dunham. Intensities of vibration-rotation bands with special reference to those of HCl. Phys. Rev. (2) **35**, 1347—1354, 1930, Nr. 11. Das Verhältnis der Intensitäten einer Oberschwingungsbande zur Grundschwingungsbande in einem Rotationsschwingungsspektrum hängt von dem Verlauf der Änderung des elektrischen Moments des Moleküls mit wachsender Kernschwingung ab. Dieser Zusammenhang wird rechnerisch diskutiert, wobei für den Verlauf der Potentialkurve der Kernschwingung einmal die Formel von Morse, sodann die Kratzersche Reihenentwicklung benutzt wird. Beide Verfahren liefern nahezu das gleiche Resultat. Der Vergleich mit dem experimentell bekannten Intensitätsverhältnis der ersten Oberbande zur Grundbande im HCl läßt nur einen mehrdeutigen Schluß auf die Koeffizienten der Reihenentwicklung des elektrischen Moments zu. Sowohl der lineare als auch der quadratische Koeffizient bleiben ihrem Vorzeichen nach unbestimmt, für den quadratischen Koeffizienten sind sogar zwei ganz verschiedene Absolutwerte möglich. *H. Kuhn.*

Thomas E. Nevin. Band Systems Associated with Selenium. Nature **126**, 3, 1930, Nr. 3166. Die dem Selenmolekül zugeschriebenen Emissionsbanden werden in drei Bandensysteme geordnet, von denen das eine (α -System) mit dem von Rosen untersuchten Absorptionssystem identisch ist. Von den beiden anderen hat das mit γ bezeichnete System den gleichen Endzustand wie das α -System, wahrscheinlich auch das β -System, bei dem jedoch die Banden wegen ihrer Verwaschenheit nur ungenau gemessen werden können. Die Feinstruktur zeigt, daß das α -System einen $^3\Sigma - ^3\Sigma$ -Übergang darstellt.

H. Kuhn.

E. T. Elvey. The contours of hydrogen lines in stellar spectra. Astrophys. Journ. **71**, 191—208, 1930, Nr. 3. [S. 2104.]

Finkelnburg.

O. Struve and A. Christy. A search for the band spectrum of He_2 in stellar spectra. Astrophys. Journ. **71**, 277—282, 1930, Nr. 4. [S. 2103.]

Sättele.

Otto Struve. Phosphorus in stellar spectra. Astrophys. Journ. **71**, 150—152, 1930, Nr. 2. [S. 2104.]

Herzberg.

Bernhard Woernle. Die Absorption langwelliger Röntgenstrahlen von 2 bis 10 Å.-E. in leichten Elementen. Ann. d. Phys. (5) **5**, 475—506, 1930, Nr. 4. Mit einem Vakuumionisationsspektrometer wird nach einer Nullmethode der

Schwächungskoeffizient von Luft, Stickstoff, Sauerstoff, Neon, Argon, Schwefeldioxyd, Pentan- und Tetrachlorkohlenstoffdampf in dem angegebenen Wellenlängenbereich gemessen. Als Röntgenstrahlung dienen elf verschiedene durch Kristallreflexion ausgesonderte *K*-, *L*- und *M*-Linien. Die Resultate sind tabellarisch und graphisch wiedergegeben, eingehend diskutiert und verglichen mit einem von E. Jönssen aufgestellten empirischen Absorptionsgesetz. Außerdem werden noch Messungen anderer Autoren zum Vergleich herangezogen. Diese stimmen mit den vorliegenden Resultaten gut überein. Beim Vergleich mit dem Gesetz von Jönssen dagegen zeigen sich systematische Abweichungen: Die Kurven in der $\log \mu/\rho - \log \lambda$ -Darstellung verlaufen durchweg steiler als nach Jönssen. Auch ein systematischer Gang mit der Ordnungszahl ist vorhanden. Die Schwächungskoeffizienten von Kohlenstoff, Schwefel und Chlor werden aus den an den Verbindungen gemessenen Werten berechnet. Bei Schwefel, Chlor und Argon wird der *K*-Absorptionssprung bestimmt. Seine Größe ist gleich dem Verhältnis der Energiewerte des *K*- und *L*₁-Niveaus in Übereinstimmung mit Jönssen. *Wisshak.*

Newell S. Gingrich. Double crystal spectra of scattered x-rays. Phys. Rev. (2) **35**, 1444, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Um eine große Streuintensität zu bekommen, wurden zwei Röntgenröhren von kleinem Durchmesser aus Mo-Metall mit einem Streublock aus Graphit zwischen ihnen benutzt. Ein Gesamtstrom von 95 mA bei 50 kV wurde benutzt. Der effektive Streuwinkel betrug etwa 109°. Spektren, die nacheinander in der Nähe der *K_α*-Linien aufgenommen wurden, waren nicht identisch, da der Versuchsfehler bei der Messung der schwachen Ionisierungsströme ziemlich groß ist. Trotzdem läßt sich aus den erhaltenen Spektren folgern, daß die Intensität irgendeiner Feinstrukturlinie im unmodifizierten Spektrum wahrscheinlich nicht größer ist als 10 bis 15% der *K_α*-Linie. Das Spektrum der modifizierten *K_α*-Linien wurde an der Stelle beobachtet, die aus der Gleichung $\delta\lambda = 0,0243 (1 - \cos \varphi) A$ berechnet war. Es fand sich kein Anzeichen von Feinstrukturlinien in dem modifizierten Spektrum, wie sie von Davis und Parks behauptet worden sind. *Güntherschulze.*

Jay W. Woodrow and R. M. Bowie. The chemiluminescence of metallic sodium. Phys. Rev. (2) **35**, 1423, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es ist seit langem bekannt, daß metallisches Na und K schwach bläulich aufleuchten, wenn ihre frische Oberfläche der Luft ausgesetzt wird. Der Effekt wurde mit direkter Oxydation bei Berührung mit dem Sauerstoff der Luft erklärt. Eine sorgfältige Untersuchung der Erscheinung führte jedoch zu dem Schluß, daß es vorwiegend, wenn nicht völlig, auf Wasserdampf beruht. Es wurde ein Apparat ausgebildet, mit dessen Hilfe es möglich war, in eine Gaskammer einen feinen Faden metallischen Natriums mit stets frischer Oberfläche einzuführen. War CO₂ oder O₂, die durch Wasser gepert waren, in der Kammer, so leuchtete der Na-Faden ganz hell, und zwar in CO₂ ebenso hell wie in O₂. Dagegen gaben weder trockenes CO₂ noch trockener O₂ einen Effekt, der mit einer halben Stunde lang im Dunkeln ausgeruhtem Auge hätte entdeckt werden können. *Güntherschulze.*

Franz Urbach. Mitteilungen des Institutes für Radiumforschung Nr. 265. Zur Erklärung der Stokesschen Regel. Wiener Anz. 1930, S. 189—190, Nr. 17. Es wird nach einer kurzen historischen Vorbemerkung ein Gedankenexperiment angegeben, an dem eine idealisierte „fluorizierende Substanz“ beteiligt ist und bei dem der zweite Hauptsatz dann und nur dann erfüllt ist, wenn die Stokessche Regel gilt. Die an festen und flüssigen Körpern experimentell be-

beobachteten Überschreitungen werden zusammenfassend dargestellt; sodann wird ein Schema des Lumineszenzvorganges entworfen, welches diese Erfahrungssachen einfach abzubilden gestattet, und es wird schließlich untersucht, welche Eigenschaften dem Lumineszenzmechanismus zugeschrieben werden müssen, um die Stokessche Regel bzw. ihre tatsächlich vorkommenden Überschreitungen zu erklären. Es muß in die Energiebilanz der quantenhaften Energieumsetzung die (immer positive) Wärmeenergie miteinbezogen werden, so daß Überschreitungen der Stokesschen Regel durch Mitwirkung der Wärmeenergie möglich sind. Damit diese Überschreitungen in den beobachteten Grenzen bleiben, ist es nur notwendig, eine gewisse Unabhängigkeit des Emissionsmechanismus von der Wärmeenergie anzunehmen. *Scheel.*

Franz Urbach und Georg Schwarz. Mitteilungen des Institutes für Radiumforschung Nr. 264. Zur Lumineszenz der Alkalihalogenide. III. Thermolumineszenzmessungen; zur Lockerstellenhypothese. Wiener Anz. 1930, S. 190, Nr. 17. Es wird die Thermolumineszenz Ra-bestrahlter Alkalihalogenide, vor allem des natürlichen Steinsalzes, mit der in der II. Mitteilung beschriebenen Anordnung photoelektrisch verfolgt. Es werden zahlreiche Befunde der visuellen Beobachtung bestätigt, präzisiert und erweitert. Besonders werden untersucht: die Wirkung von Erhitzung und mechanischer Beanspruchung. Es zeigt sich eine große Empfindlichkeit der Lichtsumme gegenüber diesen Einflüssen. Beim Steinsalz wird das Verhalten des mehrmaligen Aufleuchtens bei gleichmäßig fortschreitender Erwärmung geprüft. Es ergibt sich in Übereinstimmung mit den Resultaten der Pohlischen Schule eine große Wahrscheinlichkeit dafür, daß das erste Aufleuchten zu einem merklichen Teil vollkommen dem durch Licht reversiblen Ausheizen einer aufgespeicherten Lichtsumme bei Lenardphosphoren entspricht, also nur Zerstörung des erregten Zustandes darstellt, während das zweite Aufleuchten mit einer Zerstörung des erregbaren Zustandes, wahrscheinlich mit Entfärbung, verbunden ist. Der Versuch, die beobachteten Temperungseffekte mit Hilfe der Lockerstellenhypothese zu interpretieren, führt zu einer etwas bestimmteren Fassung der Hypothese, die es gestattet, in zwangloser Weise einige der wichtigsten Züge der beobachteten Erscheinungen abzuleiten. Man kommt zu einer Auffassung, die den Lockerstellen eine temperaturabhängige Lebensdauer zuschreibt. Die Entstehung und „Ausheilung“ von Lockerstellen findet jederzeit in einem temperaturabhängigen Maße statt. Der Auflockerungsgrad hängt bei hoher Temperatur fast nur von der jeweils herrschenden Temperatur, bei tiefer Temperatur (und endlichen Zeiten) in hohem Maße von der Entstehungs- und sonstigen Vorgeschichte ab. Es wird angedeutet, wie diese Anschauungen verfeinert und nachgeprüft werden können. *Scheel.*

Frances G. Wick. Mitteilungen des Institutes für Radiumforschung Nr. 265. Versuche über Radiothermolumineszenz. Wiener Anz. 1930, S. 191, Nr. 17. An einem synthetischen Calciumsulfat-Mangan-Phosphor und zwei verschiedenen Fluoriten wird die Radiothermolumineszenz photoelektrisch gemessen. Der erstgenannte Phosphor mit einer einheitlichen grünen Lumineszenzbande zeigt beim Ausheizen ein einziges Maximum der Helligkeit, das durch Pressen sowohl vor wie nach der Radiumbestrahlung erniedrigt wird. Die Fluorite zeigen eine ganze Reihe von Helligkeitsmaximis, die gewissen scharfen Banden der seltenen Erden zugeschrieben werden können. Auch diese Maxima werden durch Druck erniedrigt, bzw. ganz vernichtet, während eine verwaschene blaue Bande durch Druck vor der Radiumbestrahlung relativ verstärkt wird. An den Fluoriten wird auch die natürliche Thermolumineszenz gemessen. Bei ihr treten nur die

stabileren Maxima höherer Temperatur auf. Weitere Beobachtungen betreffen den Einfluß von Dunkelpausen und von Belichtung nach der Radiumbestrahlung auf die Thermolumineszenz.

Scheel

Berta Karlik. Mitteilungen des Institutes für Radiumforschung Nr. 266. Versuche zur Lumineszenz von Zinksulfid und Diamant unter Einwirkung radioaktiver Strahlung. Wiener Anz. 1930, S. 191-192, Nr. 17. Die Versuche bezüglich der Zerstörung der Lumineszenzfähigkeit des Zinksulfids unter radioaktiven Strahlen, wie sie von E. Marsden mit α - β - γ -Strahlung durchgeführt wurden, werden mit reiner α -Strahlung aus Polonium bei verschiedenen Teilchendichten wiederholt. Es ergibt sich ein etwas anderer Kurvenlauf, der wohl zum Teil auf die fehlende γ -Wirkung zurückzuführen ist, wie Versuche mit dieser Strahlenart allein nahelegen. Es zeigte sich, daß die grüne und die blaue Bande des Zinksulfids in so verschiedener Weise durch die α -Strahlung zerstört werden, daß die bisher angestellten Mittelwertmessungen nur eine sehr grobe Basis für die theoretischen Überlegungen darstellen können. Die Zerstörung der beiden Banden wird getrennt untersucht. Ein minder gut szintillierendes Zinksulfid ergab eine etwas geringere Zerstörbarkeit. Die Zerstörung durch reine γ -Strahlung erreichte einen Sattwert, der nicht durch Dunkelregeneration zu erklären ist, wie diesbezügliche Versuche, die sich über 152 Tage erstreckten, zeigten. Die Zerstörung von Diamant durch α -Strahlung wurde untersucht und etwas größer als die des Zinksulfids gefunden. Der zerstörte Kristall (bis auf 1% der Anfangshelligkeit) wurde im Dunkeln aufbewahrt und seine α -Lumineszenzfähigkeit beobachtet. Während 130 Tagen tritt keine Regeneration ein. Der Einfluß starker γ -Strahlung auf Diamant ist sehr ähnlich dem auf Zinksulfid. Alle diese Versuche bezwecken ein tieferes Eindringen in den Szintillationsvorgang. Sie sollen zum Teil Richtlinien geben für die an streng definierten Materialien durchzuführenden Untersuchungen.

Scheel

Allan C. G. Mitchell. Polarization of sensitized fluorescence. Phys. Rev. (2) 35, 1422, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird die Frage untersucht, ob das Drehmoment optischer Elektronen bei einem Stoß der zweiten Art zwischen einem angeregten Quecksilberatom und einem Cd-Atom erhalten bleibt. Es ist bekannt, daß unter gewissen Bedingungen die Quecksilber-Resonanzstrahlung fast vollständig polarisiert ist. Ferner, daß ein angeregtes Quecksilberatom seine Energie an ein Cd-Atom abgeben kann, worauf dieses die Resonanzlinie 3261 emittiert. Bei den Versuchen wurde ein Gemisch von Hg- und Cd-Dämpfen mit dem Lichte einer Quecksilber-Quarzlampe bestrahlt. Die elektrischen Vektoren des anregenden Lichtes lagen in der $X-Z$ -Ebene. Das Hg-Cd-Gemisch befand sich in einem Magnetfelde von 300 Gauß in der Y -Richtung. Die Fluoreszenz des Gemisches wurde mit Hilfe einer Savartschen Platte und eines Nicols in der X -Richtung beobachtet. Bei den Versuchsbedingungen (geringe Drucke beider Dämpfe) bestand das Fluoreszenzlicht aus der Linie 2537 des Hg und der 3261-Linie des Cd. Die Hg-Linie war polarisiert, die Cd-Linie nicht. Wäre die Polarisation über einen Stoß hin erhalten geblieben, so wäre zu erwarten gewesen, daß die Cd-Linie in der gleichen Richtung polarisiert war wie die Hg-Linie.

Güntherschulze.

F. Almasy and C. V. Shapiro. The fluorescence spectrum of benzene. Phys. Rev. (2) 35, 1422, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde das Fluoreszenzspektrum des Benzols, das durch die Strahlung eines Quecksilber-quarzbogens erregt war, mit einem Hilgerschen E_4 -Spektrographen aufgenommen, dessen Dispersion in dem untersuchten Gebiet 3 Å/mm betrug. Mit Hilfe eines

Spektrums als Vergleich wurden Wellenlängenmessungen ausgeführt. Die so erhaltenen Werte befinden sich in ausgezeichneter Übereinstimmung mit denen für das Absorptionsspektrum in dem Gebiete, in dem sich beide überlappen. Es wird ein Energieniveaudiagramm vorgeschlagen, das die Mehrzahl der Banden enthält und annimmt, daß der Elektronenursprung des Systems bei 37489 cm^{-1} liegt (siehe folgendes Referat). Die Vibrationsfrequenzen sind 923 cm^{-1} für den angeregten Zustand und 160 cm^{-1} für den Normalzustand. *Güntherschulze.*

V. Shapiro, R. C. Gibbs and J. R. Johnson. Electronic transitions in the spectra of benzene. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1422, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine Übersicht über die verfügbaren Werte über die Absorptions- und Emissionsspektren des Benzols zusammen mit den neuen Werten über die Absorption des Dampfes bei größeren Konzentrationen führt zu dem eindeutigen Schluß, daß nur zwei Elektronenübergänge angenommen zu werden brauchen, gegenüber den von Austin und Blach angenommenen fünf oder drei. Diese neuen Werte sind 37489 und 38612 cm^{-1} und sind identisch mit den früher von Henri angegebenen. Das beobachtete Fluoreszenzspektrum beschränkt sich auf das erste dieser beiden Systeme, während das Absorptionsspektrum auf beide verteilt ist, jedoch im zweiten eine weit größere Intensität hat. Das Tesla-lumineszenzspektrum ist dem Fluoreszenzspektrum sehr ähnlich, doch treten einige Banden auf, denen die stärksten Absorptionsbanden des zweiten Systems entsprechen. *Güntherschulze.*

Lugh H. Hyman. The resonance of (B-A) bands of the hydrogen molecule. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1419—1420, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das äußerste Ultraviolett des Wasserstoffmoleküls (1100 bis 1640 Å) wurde mit Hilfe eines Vakuumspektrographen photographiert. Das Gitter hatte 590 Linien pro Millimeter und 3 m Brennweite. Sein Auflösungsvermögen betrug $0,1\text{ Å}$, eine Dispersion $2,76\text{ Å/mm}$ in der zweiten Ordnung. Die Feinstruktur von 8 Banden des ersten Resonanz- (B-A)-Systems wurde untersucht. Das Trägheitsmoment des normalen A-Zustandes betrug $0,4673 \cdot 10^{-40}\text{ g cm}^2$, der Kernabstand $7,500 \cdot 10^{-8}\text{ cm}$. Im ersten Anregungszustand ist das Trägheitsmoment $4,225 \cdot 10^{-40}\text{ g cm}^2$ und der Kernabstand $1,308_4 \cdot 10^{-8}\text{ cm}$. Der B-Zustand ist zweifellos auch der untere Zustand für die Banden, die sich im sichtbaren Gebiet befinden und von Richardson und Davidson untersucht wurden. Daraus folgt dann ein Ionisierungspotential des Wasserstoffmoleküls von $15,34$ Volt mit einer Genauigkeit von wenigen hunderstel Volt. *Güntherschulze.*

L. C. Jackson and L. F. Broadway. An Application of the Stern-Gerlach Experiment to the Study of Active Nitrogen. *Proc. Roy. Soc. London* (A) **127**, 678—689, 1930, Nr. 806. Nach einer Theorie von Cario und Kaplan (*ZS. f. Phys.* **53**, 769, 1928) soll das Auftreten von mit $11,5$ Volt angeregten Molekülen im gelben „Nachleuchten“ des Stickstoffs zurückzuführen sein auf ein Zusammenwirken von einem metastabilen Molekül und einem metastabilen Atom im 2P -Zustand. Die Verff. haben es nun unternommen, auf experimentellem Wege diese Theorie zu prüfen, wobei sie sich gleichzeitig die Frage nach der Natur des oder der chemisch wirksamen Bestandteile des aktiven Stickstoffs vorlegten. Sie bedienten sich zur Behandlung des Problems einer Anwendung des Stern-Gerlach-Versuches auf einen Strahl von aktivem Stickstoff. Der Stickstoff wurde mittels kondensierter elektrischer Entladung aktiviert. Die Beobachtungsergebnisse sind in Übereinstimmung mit der Theorie von Cario und Kaplan und lassen weiter erkennen, daß die metastabilen N-Atome im 2P -Zustand chemisch aktiv sind. *K. L. Wolf.*

L. H. Stauffer. Electro-optical modifications of light waves. Phys. Rev. (2) **35**, 1440, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine Verbreiterung der Satelliten der grünen Quecksilberlinie 5461 wurde beobachtet, wenn das Licht zwischen den Elektroden einer Kerrzelle hindurchging, denen eine pulsierende Spannung der Frequenz $2 \cdot 10^7$ Hertz aufgedrückt war. Die pulsierende Spannung wurde dadurch erhalten, daß ein Hochfrequenzröhrensender und eine Gleichspannung von 7000 Volt in Reihe geschaltet wurden. Der Scheitelwert der Röhrenspannung betrug 5000 Volt. Bei dieser Spannung wurde die Feinstruktur der Hg-Linie so diffus, daß zwei Satelliten, die einen Abstand von $0,045 \text{ \AA}$ hatten kaum noch von der Lummerplatte aufgelöst wurden. Die Verbreiterung nahm schnell mit der Röhrenspannung zu. Der beobachtete Effekt wird durch die klassische elektromagnetische Theorie vorausgesagt und bildet einen Beweis für das verallgemeinerte Dopplerprinzip. Die hohe Frequenz bewirkt eine schnelle Schwankung des Brechungsindex des Nitrobenzols der Kerrzelle und diese ruft ihrerseits eine entsprechende Schwankung im optischen Wege hervor, was zu einer virtuellen Geschwindigkeit führt. Die Größe der Verbreiterung befindet sich in Übereinstimmung mit der klassischen Theorie. *Güntherschulze*

Jane Dewey. The Stark effect near the series limit. Phys. Rev. (2) **35**, 1439, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde die Zahl und die Lage der Linien in der Nähe der Grenze eines wasserstoffähnlichen Spektrums nach der Bohrschen Theorie untersucht unter Erweiterung der Untersuchungen von Robertson und dem Verf. (Phys. Rev. **31**, 973, 1928). Aus einer Untersuchung der Grenzfälle, für die die vollständige Gleichung leichter angewandt werden kann als im Allgemeinfalle, ergibt sich, daß nur Bahnen mit einer Hauptquantenzahl unterhalb einer gegebenen Zahl bei Vorhandensein eines Feldes periodisch sind. Das Gebiet, in dem sowohl Linien als kontinuierliches Spektrum erscheinen ist durch eine große Linienverschiebung gekennzeichnet. Die äußeren Komponenten der letzten Liniengruppe, die in einem Felde von 1 elst. Einh. pro Zentimeter erscheinen, sind um 50 cm^{-1} verschoben. Bei kleinen Feldern wird die Lage aller Linien genau durch die Störungstheorie wiedergegeben, wenn die Terme zweiter Ordnung berücksichtigt werden, da Linien, für die die Reihe nicht konvergiert nicht vorkommen. Die großen Verschiebungen und die große Zahl von Linien, die in einem Felde nahe der Seriegrenze erscheinen, machen es wahrscheinlich, daß die bei Entladungen in diesem Gebiet beobachteten Linien Zentral Komponenten der Liniengruppen sind, die die gleichen Hauptquantenzahlen haben und daß die anderen Komponenten durch die vorhandenen Streufelder über der Hintergrund verstreut sind. Infolgedessen ist die scheinbare Schärfe der Linien kein Kriterium für das Fehlen der Streuung, und eine experimentelle Untersuchung der Frage ist sehr schwierig, da es wahrscheinlich nicht möglich ist, ein Feld zu bekommen, das hinreichend konstant ist, um die höheren Serienglieder getrennt voneinander zu beobachten. *Güntherschulze*

Aug. Hagenbach. Ein Polarisationsapparat zur Bestimmung der optischen und magnetischen Rotationsdispersion im Ultraviolett. Helv. Phys. Acta **3**, 168–179, 1930, Nr. 3/4. Es wird ein Apparat zur Messung der optischen und magnetischen Rotationsdispersion im Ultravioletten beschrieben. Der Apparat lehnt sich im wesentlichen an den von Cotton und Descamps (C. R. **182**, 22, 1916) angegebenen an. Von den vorgenommenen Änderungen ist die wichtigste die, daß mit ein und demselben Apparat sowohl die optische wie die magnetische Drehung bestimmt werden können. Der Verf. gibt zunächst einen Überblick über den Apparat. Daran anschließend werden eine Reihe von Einzel-

keiten besprochen, wie Schwenkungsrichtung, Kamera, Prismenanordnung, Spalteinrichtung, Justierung, Art der Aufnahmen und Auswertung der Photogramme. Als Polarisator dient ein Foucault, als Analysator ein Kalkspatprisma, das zugleich zusammen mit einem Quarzprisma die Dispersion gibt. Bestimmt werden die Auslöschstellen.

K. L. Wolf.

A. Cotton et M. Scherer. Biréfringence magnétique d'échantillons de pétroles de diverses origines. C. R. 190, 700—702, 1930, Nr. 12.

Constantin Salceanu. Biréfringence magnétique des substances organiques rendues liquides par fusion. C. R. 190, 737—739, 1930, Nr. 12.

Mohamed A. Haque. Biréfringence magnétique de l'alcool éthylique, de l'eau et de solutions aqueuses de nitrates. C. R. 190, 789—790, 1930, Nr. 13. Berichtigung, ebenda S. 1344, Nr. 23.

H. Ebert.

R. de Malleman et P. Gabiano. Pouvoir rotatoire magnétique des carbures d'hydrogène à l'état gazeux. Journ. de phys. et le Radium (7) 1, 101 S—102 S, 1930, Nr. 6. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 294.] Die Messungen wurden zwischen 1 und 3 Atm. und unter 1 Atm. Druck untersucht je nach dem Siedepunkt des Kohlenwasserstoffs, wobei sich zeigt, daß die magnetische Rotation dem Druck proportional ist. Methan, Äthan, Propan, Butan wurden aus dem Organo-Magnesium-Jodiden oder -Bromiden hergestellt und sorgfältig gereinigt und getrocknet. Die Verdetkonstante ergibt sich

	Methan	Äthan	Propan	Butan	Isopentan	n-Hexan
$A_{578}^{0/760} \cdot 10^6 \dots$	16	20,5	28	36	53	58

Verschiedene Präparate von Äthan, Propan und Butan zeigten vollkommene Übereinstimmung, bei Methan dagegen ergaben sich Abweichungen bis zu 5%, was nach Verff. auf Verunreinigungen zurückzuführen ist. Der Wert für Isopentan ist auf 1% genau. Im flüssigen Zustand ergibt sich für Isopentan $A_{578}^{0/760} 1,14 \cdot 10^{-2}$. Angegeben sind noch die Werte für

	CO	H ₂ S
$A_{578}^{0/760} \cdot 10^6 \dots$	11	39

Stade.

Simon Freed and Frank H. Spedding. Paschen-Back Effect on the Line Spectra of Solids. Phys. Rev. (2) 35, 1408—1409, 1930, Nr. 11. Verff. konnten durch Untersuchung der Linienverschiebung mit der Temperatur, der Polarisation der Linien und durch Vergleich mit den entsprechenden Linien des Kristalls $GdBr_2 \cdot 6 H_2O$ eine Anzahl von Linien des Gd^{+++} -Spektrums im Kristall $GdCl_3$ bestimmten Energieniveaus zuordnen. Die Linien, die durch ein relativ schwaches Magnetfeld aufgelöst werden, spalten sich stets in zwei Komponenten gleicher Intensität und symmetrischer Verschiebung. Bei stärkeren Magnetfeldern ergeben sich jedoch Asymmetrien in den Abständen und Intensitäten. Der $GdCl_3 \cdot 6 H_2O$ -Kristall befand sich bei den Versuchen auf Zimmertemperatur. Güntherschulze.

J. Tykocinski-Tykociner and Jacob Kunz. Striations and magnetic effect in electrodeless discharges. Phys. Rev. (2) 35, 1436, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Elektrodenlose Röhren, die mit H_2 von 0,01 mm Druck gefüllt

waren, wurden in das Feld einer Spule mit Hochfrequenzströmen von 3000 bis 12000 Kilohertz und konstanter Amplitude gebracht. Dann wurden paarweise Schichten beobachtet, deren Zahl mit zunehmender Stromdichte abnahm. Das Entfernen der Röhre von der flachen Spiralspule ist äquivalent einer Verringerung der Stromdichte, so daß die Zahl der Schichten zunimmt. Bei einem bestimmten kritischen Abstände gehen die Schichten durch einen Übergangszustand unregelmäßiger Bewegungen und gehen dann vollständig in ein gleichmäßiges Leuchten über. Ferner wurden Schichten erhalten, wenn die Achse der Röhre senkrecht zur Achse der erregenden Spule war. Die Schichten sind also nicht notwendig mit Ringentladungen verknüpft. Ein Magnetfeld senkrecht zur Achse der Röhre ruft eine Rotationsverschiebung jeder Schicht senkrecht zur Richtung des Magnetfeldes hervor. Diese Ablenkung läßt sich als Biot-Savartsche Wirkung des Magnetfeldes auf die radiale Komponente der Ströme deuten, die durch Träger gebildet werden, die sich spiralförmig mit steigendem Radius um die Achse der Röhre nach außen bewegen. Eine ähnliche Deutung ist auf die Schichten anwendbar, die durch Hochfrequenzentladungen in Röhren mit Innen- oder Außenelektroden gebildet werden.

Güntherschulze.

William W. Watson and William Bender. Zeeman effect in the calcium hydride band spectra. Phys. Rev. (2) 35, 1440, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde der Zeemaneffekt der roten CaH -Banden bei Feldstärken bis zu 30000 Gauß mit einer Dispersion von 2,1 Å/mm untersucht. Für $K < 7$ sind die P_1 - und R_1 -Linien (parallel S) in dem $^2\Sigma - ^2\Sigma$ -System bei allen Feldstärken unverändert, während die P_2 - und R_2 -Linien (antiparallel S) meistens diffuse Dubletts werden, die von der feldfreien Lage weg abgeschattiert sind. Alle P_1 - und R_1 -Linien von höheren K -Werten haben bei schwachen Feldern nur eine starke breite Komponente, die mit der äußersten Kante bei ungefähr $\Delta\nu_{\text{norm}}$ nach Rot verschoben ist, wobei die Breite abnimmt, wenn K zunimmt. Bei 30000 Gauß erscheint eine breite violette Komponente. Die P_2 - und R_2 -Linien mit $K > 8$ sind lediglich nach dem Violett verbreitert, wobei die Gesamtbreite annähernd $\Delta\nu_{\text{norm}}$ ist. Die Linien niedrigerer K -Werte in der $^2\Pi - ^2\Sigma$ -Bande geben die nach der Theorie von Hill zu erwartende Struktur. Für $K > 22$ werden die Linien, die F_1 -Zuständen zugehören, schnell breiter und sind für die höchsten K -Werte von zu vernachlässigender Intensität. Die von den F_2 -Niveaus ausgehenden Linien bleiben scharf und stark für alle Rotationszustände, sind aber um ungefähr $\frac{1}{2} \Delta\nu_{\text{norm}}$ nach Violett verschoben.

Güntherschulze.

J. Kunz and V. E. Shelford. Apparatus for testing photoelectric cells in sunlight. Journ. scient. instr. 7, 191—193, 1930, Nr. 6. [S. 2101.] Dziobek.

Rudolf Sewig. Die lichtelektrische Zelle als Meßinstrument. ZS. f. Instrkde. 50, 426—438, 1930, Nr. 7. Sammelreferat über die wesentlichen Faktoren, die für die Verwendung lichtelektrischer Zellen als Meßinstrumente maßgebend sind. Inhalt: 1. Abgrenzung; 2. Material und Herstellung der lichtelektrischen Kathoden; 3. Gasfüllung; 4. Konstanz, Reproduzierbarkeit, Ermüdung; 5. Zellenformen; 6. Schaltungen; 7. Anwendungen. Das Literaturverzeichnis von 35 Nummern, in dem wesentlich neuere Arbeiten enthalten sind, erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Sewig.

Rudolf Sewig. Die lichtelektrischen Eigenschaften von Thalliumzellen. ZS. f. techn. Phys. 11, 269—273, 1930, Nr. 7. An Selenzellen und Thalofidezellen verschiedener Herkunft und an vom Verf. hergestellten Thalliumzellen wurde das

chtelektrische Verhalten und die für die Verwendung der Zellen als Lichtrelais interessierenden Eigenschaften untersucht. Es zeigt sich, daß bei Thalliumzellen 1. Leitfähigkeitsänderung und Belichtung weitgehend proportional sind; 2. die Dunkelleitfähigkeit bei tiefen Temperaturen sehr klein ist, dagegen von etwa 0 bis 40° C an steil ansteigt; 3. der plötzlich einsetzender konstanter Belichtung folgende Stromanstieg innerhalb etwa 0,01 sec abläuft. Ferner werden einige von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt aufgenommene Kurven der spektralen Empfindlichkeitsverteilung gebracht, die bei einer Wellenlänge $\lambda = 1,05 \mu$ ein Maximum aufweisen. *Sewig.*

Runge und R. Sewig. Über den inneren Photoeffekt in kristallinen Halbleitern. ZS. f. Phys. **62**, 726–729, 1930, Nr. 11/12. Anschließend an die Vorstellungen von Gudden und Pohl über die Vorgänge beim inneren lichtelektrischen Effekt der kristallinen Halbleiter werden die von der Zeit abhängigen Eigenschaften der Photoströme theoretisch untersucht und mit den Messungen von Sewig (vgl. das vorstehende Referat) verglichen. Die Differentialgleichungen für den zeitlichen Stromverlauf bei plötzlich einsetzender, konstanter Belichtung und die Stromkurvenform bei intermittierender Belichtung stehen in guter Übereinstimmung mit den Messungen an Thalliumzellen. *Sewig.*

Ernest O. Lawrence and Leon B. Linford. The effect of intense electric fields on the photoelectric behavior of thin potassium films. Phys. Rev. (2) **35**, 1421–1422, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde die photoelektrische Grenze dünner Kaliumschichten auf Wolfram bei 5620 Å gefunden, wenn Oberflächenfelder von 260 Volt/cm angewendet wurden. Vergrößerung der Felder verschob die Grenze nach Rot, beispielsweise nach 5880 Å bei 26000 Volt/cm. Aus den Daten läßt sich berechnen, daß in Abständen zwischen $7 \cdot 10^{-7}$ und $12 \cdot 10^{-7}$ cm von solchen Oberflächen das Feld vollständig das Schottkysche Bildkraftfeld ist, während bei größeren Abständen das Feld größer wird als das Bildkraftfeld, was auf fleckige Oberflächen deutet. Schichten von Kalium auf dicken Wolframoxydschichten zeigen keine Feldabhängigkeit, woraus folgt, daß entweder Ionenschichten vorhanden sind, die mehr als 300 Atomdurchmesser von der Metalloberfläche entfernt sind, die Felder erzeugen, die größer als die Schottkyschen sind, oder daß die Oberfläche rauh ist. Schlechte Stromsättigung führt auf die zweite Möglichkeit. Kalium auf einer dünnen Oxydschicht gibt die am weitesten nach Rot verschobene Grenze und ist von den ungeregten Feldern in einer Weise abhängig, die durch die Bildkraft allein erklärt wird. Wentzels wellenmechanische Theorie des Photoeffektes wird insofern bestätigt, daß die ganze photoelektrische Empfindlichkeitskurve sich mit der Grenze verschiebt und das Maximum der Empfindlichkeit bei der Frequenz $\frac{1}{2}$ der Grenzfrequenz liegt. *Güntherschulze.*

M. Karschulin. Über die photogalvanischen Erscheinungen an belichteten CuO-Elektroden (Becquereleffekt). (Photodynamische Studien. II.) Biochem. ZS. **220**, 122–132, 1930. Taucht man in eine Salzlösung zwei Metallplatten ein, die an der Oberfläche mit einer dünnen Schicht von Metallhalogen oder Metalloxyd bedeckt sind, und belichtet die eine Platte, während die andere im Dunkeln gehalten wird, so entsteht ein elektrischer Strom, der von der unbelichteten zur belichteten Platte verläuft. Diese Erscheinung wurde vom Verf. an besonders hergestellten CuO-Platten untersucht, bei Belichtung mit weißem Licht, als Elektrolyte wurden Wasser und wässrige Lösungen der N-Halogenide verwendet. Die mit Wasser gefüllte Zelle zeigte nur einen geringen

Potentialanstieg, der der thermischen Absorption des CuO zugeschrieben werden kann; daraus wird geschlossen, daß ein Zerfall von CuO im Lichte bei der mit Wasser gefüllten Zelle nicht stattfinden kann. Die großen Unterschiede der Potentiale zwischen Na J-Lösungen und den Lösungen der anderen Na-Halogenide führen Verf. zu der Annahme, daß bei den Na J-Lösungen photochemische Prozesse (Cu_2J , J_2 -Bildung) und autokatalytische Prozesse (Trijodion), sowie Dunkelfeldreaktionen eintreten können. Der große Potentialwert, der bei NaOH-Lösungen erhalten wird, läßt auf Dissoziationsänderungen dieser Lösungen schließen.

*Wreschner.

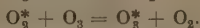
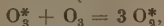
Thomas H. Osgood. Photoelectric effect and the J-Phenomenon. Phys. Rev. (2) 35, 1407, 1930, Nr. 11. Verf. vergleicht Versuche von E. Marx (Phys. Rev., 1. Mai 1930) und von C. G. Barkla (Nature, 27. März 1926, S. 448) miteinander. Marx hat gezeigt, daß eine Alkalielektrode photoelektrisch eine höhere Grenzspannung annimmt, wenn aus dem auffallenden Lichte die roten Wellenlängen beseitigt werden. Barkla hatte gefunden, daß die durch einen heterogenen Röntgenstrahl in einem Gas hervorgerufene Ionisierung stark zunimmt, wenn aus der komplexen Strahlung ein geringer Betrag von Strahlen größerer Wellenlänge entfernt wird. Verf. meint, daß hier gleiche Ursachen vorliegen könnten und weist ferner darauf hin, daß die vier Größen: Versuche von Marx, Theorie von Marx, Versuche von Barkla, Theorie von Barkla nicht miteinander in Einklang zu bringen sind.

Güntherschulze.

N. R. Dhar und W. V. Bhagwat. Einfluß der Intensität und Wellenlänge der einfallenden Strahlung auf die photochemische Reaktion zwischen Wasserstoff und Chlor. ZS. f. anorg. Chem. 190, 415–420, 1930, Nr. 4. Aus der kritischen Prüfung eigener sowie fremder Versuchsergebnisse läßt sich schließen, daß das Verhältnis zwischen Reaktionsgeschwindigkeit und eingestrahelter Lichtintensität bei der photochemischen Vereinigung von Wasserstoff und Chlor zwischen $\frac{1}{3}$ und $\frac{3}{2}$ wechselt und von der Beschleunigung der Reaktion abhängt. Die photochemische Reaktion kann bei den Wellenlängen von 5750 bis 6650 Å, sehr langsam sogar bei 7304 Å stattfinden. Es scheint, daß alle Wellenlängen unterhalb 10000 Å die Reaktion beschleunigen.

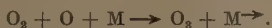
Dadiou.

E. H. Riesenfeld und E. Wassmuth. Zum thermischen und photochemischen Ozonzerfall. ZS. f. phys. Chem. (B) 8, 314–325, 1930, Nr. 4. Um Katalysatoren auszuschließen, wurden Glaskügelchen mit Ozon von 2 bis 3 Atm. unter Innehaltung größter Sauberkeit gefüllt. Keines dieser Kügelchen zeigte beim Eintauchen in Wasserbäder zwischen 20 und 90° eine Explosion; nur einige von besonders hoher Ozonkonzentration explodierten zwischen 90 und 100°. Um den andersartigen Verlauf der Lichtreaktion zu untersuchen, wurden Kügelchen aus Glas und Quarz in gleicher Weise gefüllt und kurze Zeit der Einwirkung einer Quarzlampe ausgesetzt. In keinem Falle trat eine Explosion durch direkte Lichtwirkung ein. Verff. ziehen hieraus folgende Schlüsse: Die bimolekulare thermische Reaktion wird als Kettenreaktion gedeutet.



Die Beschleunigung durch indifferente Gase wird dadurch erklärt, daß sich letztere an der Übertragung der inneren Energie der Zerfallsprodukte auf Ozonmoleküle beteiligen, wodurch diese aktiviert werden. Für die photochemische Reaktion gilt bei kleinen Konzentrationen die Einsteinsche Beziehung mit einer Quantenausbeute = 2. Bei großen Konzentrationen wird diese Ausbeute überschritten.

bei der photochemischen Reaktion treten Kettenreaktionen nach Art der beim thermischen Zerfall angenommenen hinzu. Entgegen wirkt die im Dreierstoß mit indifferenten Gasen erfolgende Ozonrückbildung.



Der hierbei von den indifferenten Gasen übernommene Energiebetrag reicht zur Rückaktivierung von Ozonmolekeln nicht aus. Hierdurch erklärt es sich, daß die indifferenten Gase den photochemischen Zerfall verzögern, während sie den thermischen beschleunigen.

Stintzing.

G. Hilsch und R. W. Pohl. Über das latente photographische Bild. Göttinger Nachr. 1930, S. 176—179, Nr. 2. Die Zahl der Zentren oder Keime eines latenten photographischen Bildes verhält sich zur Zahl der ursprünglichen AgBr-Moleküle wie etwa 1:10⁷. Infolge dieser geringen, oft noch unterschrittenen Konzentration sind sie in den AgBr-Schichten der Trockenplatten optisch nicht nachweisbar. Dieser optische Nachweis gelingt aber ohne weiteres mit ganz durchbelichteten AgBr-Einkristallplatten von einigen Millimeter Dicke. In einer solchen Einkristallplatte findet man als Absorptionsspektrum des latenten Bildes eine Bande mit dem Maximum bei 690 mμ.

R. W. Pohl.

A. P. H. Trivelli and R. P. Loveland. Photomicrography of silver halide grains with ultraviolet radiation. Journ. Opt. Soc. Amer. 20, 97—105, 1930, Nr. 3. Es werden an Hand einiger Mikrophotographien die Unterschiede der Auflösung bei Benutzung der Wellenlängen $\lambda = 365$ und 275 mμ gezeigt. Ferner wird eine Methode angegeben zur Scharfeinstellung des Bildes bei den obigen Wellenlängen.

Spiller.

H. Arens. Studien über Solarisation. I. Einfluß von Bromionen auf die Solarisation. ZS. f. wiss. Photogr. 28, 91—98, 1930, Nr. 3 u. 4. Ausgehend von der bekannten Tatsache, daß Kaliumbromid die Solarisation verstärkt, wurde nachgewiesen, daß Bromionen die Solarisation nur dann verstärken, wenn sie während der Belichtung anwesend sind. Diese Reaktion tritt bei einer Reihe von Handelsplatten und -films mehr oder weniger auf. Entfernt man die Bromionen durch Behandeln mit Silbernitrat und dieses hernach mit Natriumchlorid, so bleibt die Solarisation bei einer Reihe von Handelsschichten aus. Bei Schichten aus peptisiertem Bromsilber wird sie durch diese Behandlung weitgehend vermindert, jedoch nicht immer völlig aufgehoben. Fügt man wieder Kaliumbromid hinzu, so tritt die Solarisation wieder auf. Die solarisationshemmende Wirkung von Natriumnitrit kann durch Kaliumbromid aufgehoben werden.

Kauffmann.

Hans Arens. Studien über Solarisation. II. Abhängigkeit der Solarisation von der Emulsionsbereitung. ZS. f. wiss. Photogr. 28, 98—110, 1930, Nr. 3 u. 4. An Schichten, welche aus normal gefälltem, mit kaliumbromidhaltiger Gelatinelösung peptisiertem Bromsilber entstehen, wurde untersucht, wie die Solarisation einerseits von den Fällungsbedingungen und andererseits von den Mengen Kaliumbromid abhängt, welche in der endgültigen Emulsion vorhanden sind. Je nach den Fällungsbedingungen liegt der Niederschlag als Silber-, als äquivalent- oder als Bromkörper vor. Der peptisierte Silberkörper solarisiert weniger als der Bromkörper, auch dann, wenn in der fertigen Emulsion gleiche Mengen Kaliumbromid vorhanden sind. Bei den vorliegenden Schichten haben im Gegensatz zu früheren Befunden größere Mengen Kaliumbromid bei der Peptisation solarisationsverringende Eigenschaften, in dem Sinne, daß das Minimum der

Kurve im Solarisationsgebiet erhöht wird. Dabei kann eine Erhöhung des Kaliumbromidgehalts die Solarisationskurve mit dem Maximum der Schwärzungskurve und der zweiten Umkehr nach Gebieten der geringeren Belichtung verschieben, während sich die Schwellenempfindlichkeit der Schicht im Gegenteil verringert. Weder beim Silber- noch beim Bromkörper konnte eine Abhängigkeit der verschiedenen Solarisation von der Korngrößenverteilung festgestellt werden. Mit Ammoniak peptisierte Silber-, Äquivalent- und Bromkörper solarisieren stark wobei mit Erhöhung des Ammoniakgehaltes die Solarisation gesteigert wird.

Kauffmann.

Felix Formstecher. Die Fortschritte der Sensitometrie in den Jahren 1928/29. Photogr. Korresp. **66**, 113—116, 1930, Nr. 5. Der Bericht bildet eine Fortsetzung eines Artikels in Hays Handbuch der wissenschaftlichen und angewandten Photographie, in dem über die Literatur bis 1927 erschöpfend referiert ist. Von den zahlreichen Einzelberichten seien hier einige der wichtigsten genannt. Sensitometrische Normallichtquellen: Zur Erzeugung einer dem mittleren Mittagssonnenlicht entsprechenden Farbtemperatur dient als Lichtquelle der Acetylenbrenner oder eine Metallfaden-Glühlampe, vor welche ein Filter nach Davis und Gibson, jetzt aus zwei Flüssigkeitsschichten bestehend, geschaltet wird. Die eine enthält Kupfervitriol, Mannit und Pyridin, die andere Kobaltammoniumsulfat, Kupfervitriol und Schwefelsäure in Wasser, deren Konzentrationen angegeben werden. Gegen die Anwendung von Pyridin und Mannit sind von verschiedener Seite Bedenken erhoben worden, auf denen auch die Beschlüsse des Londoner Kongresses basieren. (Anmerkung des Ref.: Luther schlägt neuerdings als Ersatz eine Glykokoll-Kupfer-Lösung vor. ZS. f. wiss. Photogr. **29**, 234, 1930.) Eder hat das obige Lichtfilter zum Zweck der Verwendung bei Magnesiumlicht modifiziert. Sensitographen: Es wird ein solcher mit zwei Sektorenrädern von Jones und Chamber beschrieben, der bei hoher Beleuchtungsstärke ohne Intermitenz arbeitet. Die Umlaufzeit des großen Rades beträgt 1,875 sec, während die längste Expositionszeit nur 0,512 sec ausmacht. Man kann die Lampe der Schicht stark nähern, da nur auf einem Scheibchen von 7 mm Durchmesser gleichmäßige Beleuchtung herrschen muß, wodurch die gewünschte hohe Beleuchtungsstärke erreicht werden kann. Es folgt die Besprechung von Intensitätsskalen, unter denen Graukeile genannt werden, deren Überprüfung auf Gleichmäßigkeit der Gradation, Größe der Keilkonstante und Neutralität der Farbe von Hübl ohne Verwendung eines Schwärzungsmessers angegeben worden ist. Fortsetzung folgt.

Stintzing.

L. Silberstein and A. P. H. Trivelli. The Quantum Theory of X-Ray Exposures on Photographic Emulsions. Phil. Mag. (7) **9**, 787—800, 1930, Nr. 59. Unter der Voraussetzung, daß jedes absorbierte Röntgenquant ein Entwicklungszentrum, unabhängig von den Empfindlichkeitskeimen für blauviolette Exposition, erzeugt, sollte die Quantentheorie in der ursprünglichen Form von Silberstein auch für Röntgenbelichtung gelten. Ausgangspunkt für die Untersuchungen zur Stützung dieser Theorie bildete einerseits der Nachweis, daß eine Verstärkung des latenten Röntgenbildes durch gewöhnliches Licht nach Behandlung mit Wasserstoff-Superoxyd nicht eintritt. Andererseits wurde es wahrscheinlich gemacht, daß der sogenannte Luther-Utschkoff-Effekt darin besteht, daß neue Empfindlichkeitszentren für Tageslicht durch absorbierte Röntgenquanta erzeugt werden. Die Quantentheorie ergibt für die Wahrscheinlichkeit p der Aktivierung eines Kornes von der Größe a durch die Exposition n $p = 1 - e^{-na}$ und somit die Zahl k der aktivierten Körner von der Gesamtzahl N aller Körner $k = N \cdot p \mp N (P \cdot D)$, worin $(P \cdot D)$ die wahrscheinliche Ab-

weichung bedeutet. Aus dem Vergleich der berechneten und beobachteten Werte für k/N in zwei Einkornschichten, welcher eine Übereinstimmung innerhalb der zulässigen Grenzen ergibt, wird die Gültigkeit der Quantentheorie photographischer Emulsionen für Röntgenexpositionen gefolgert. Im Anschluß hieran wird dargelegt, daß die Teilchen des latenten Röntgenbildes im Gegensatz zum latenten Lichtbild durch das ganze Bromsilberkorn hindurch willkürlich verteilt sind. *Stintzing*.

R. Bowling Barnes and A. H. Pfund. The effect of aberrations in limiting the resolving power of infra-red spectrometers. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1434, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Bei der zunehmenden Nachfrage nach Messungen im Ultrarot mit großer Dispersion scheint es an der Zeit zu sein, auf einige Schwierigkeiten hinzuweisen, die auftreten, wenn geringe Spaltbreiten angewandt werden, und zu zeigen, durch welche Methode sie überwunden werden können. Beim gewöhnlichen Spektrometer werden Konkavspiegel außerhalb ihrer optischen Achse benutzt und, sofern sie nicht parabolisch geschliffen sind, entstehen merkliche Aberrationen. Infolge von Astigmatismus und Koma wird das Spaltbild breit und ist von einem diffusen Anhängsel begleitet. Wird das Gitter in monochromatischem Lichte betrachtet, so ist nur ein kleiner Teil davon belichtet, da die Backen des schmalen Spalts das Licht von einigen Stellen abschirmen. Man erhält dann niemals den Vorteil voller Öffnung und das Spektrum ist sehr klein. Nach einer Methode, die der von Pfund (*Journ. Opt. Soc. Amer.*, April 1927) beschriebenen ziemlich ähnlich ist, lassen sich sphärische Spiegel von der Apertur $f/4$ längs der optischen Achse verwenden. Die Strahlung fällt zuerst auf jeden der sphärischen Spiegel M_1 und M_3 und wird dann längs der Achse der ebenen Spiegel M_2 und M_4 reflektiert. Diese Spiegel, die verbreiterte Spalte in ihrer Mitte haben, werden dicht vor die Spalte S_1 und S_2 gebracht und gegen die optische Achse um bestimmte Winkel geneigt. In diesem Falle sieht das Auge durch S_2 das gesamte Gitter mit Licht erfüllt, einerlei, wie eng die Spalte gemacht werden. *Güntherschulze*.

George R. Harrison. A 12 ft. vacuum spectrograph for intensity measurements in the Schumann region. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1443—1444, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Ein von Wood hergestelltes 7 m-Konkavgitter mit 600 Linien pro Millimeter und einem sehr hellen Spektrum erster Ordnung wurde im Vakuum zur Verwendung im Schumanngebiet montiert. Das Gehäuse besteht aus einer 7 m langen Röhre aus Vanadiumstahl von 40 cm innerem Durchmesser, die durch verzinnzte Bronzegußstücke verschlossen ist. Drei Ölpumpen evakuieren das Volumen von 863 l in zwei Stunden auf 0,01 mm Druck. Vier große Stahldiffusionspumpen mit n-Dibutylphthalat und CO_2 -Falle erniedrigten den Druck in drei weiteren Stunden auf weniger als 10^{-4} mm. Dann wurde 50 Stunden lang ohne Pumpen entgast. Die Kamerakassette enthält $10 \times 40 \text{ cm}^2$ -Platten oder Filme, die mit einer Einstellung einen Bereich von 900 Å bei einer Dispersion von 2,7 Å/mm aufnehmen. Es können 30 Aufnahmen mit verschiedenen Lichtquellen gemacht werden, ohne das Vakuum zu zerstören. Das Instrument ist hauptsächlich dazu bestimmt, Intensitätsmessungen an Multipletts oder vielfach ionisierten Atomen nach der von Leighton und dem Verf. entwickelten photographischen Methode aufzunehmen. Es wurde bisher für das Gebiet von 2200 bis 1300 Å benutzt, doch ist zu erwarten, daß sich ohne Schwierigkeiten 1000 Å erreichen lassen.

Güntherschulze.

J. C. McLennan and H. J. C. Ireton. Spectroscopy of the light from the night sky. *Canad. Journ. Res.* **2**, 279—290, 1930, Nr. 4. [S. 2071.] *Stintzing*.

Richard Ruedy. Das Licht des Nachthimmels und die grüne Linie 5577,3 Å. *Naturwissensch.* **18**, 401—411, 1930, Nr. 19. [S. 2073.] *Bartels*.

F. K. Richtmyer, S. W. Barnes and E. Bamberg. A direct-reading two-crystal spectrometer for x-rays. Phys. Rev. (2) **35**, 1428, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das von B. Davis und anderen entwickelte Zweikristallspektrometer gibt ein Mittel, monochromatische Röntgenstrahlen hoher Intensität zu erhalten. Verff. haben ein derartiges Instrument unter Verwendung des von Nicholas (Journ. Opt. Soc. Amer. **14**, 61, 1927) angegebenen Prinzips konstruiert. Es werden die Einzelheiten der Konstruktion und Justierung beschrieben und die Fehlerquellen diskutiert. Das Instrument vermag auch Wellenlängen mit großer Genauigkeit absolut zu messen.

Güntherschulze.

Carl E. Howe. A vacuum spectrograph for the precision measurement of x-rays of long wave-length. Phys. Rev. (2) **35**, 1428, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der Spektrograph hat vier Besonderheiten, die ihn für Präzisionsmessungen geeignet machen: 1. Ein Spaltsystem, das aus fünf Spalten besteht, von denen jeder 0,0256 mm breit ist, schirmt optisches Licht ab und gibt eine vorzügliche Kollimation der Röntgenstrahlen. 2. Eine Röntgenröhre mit auswechselbaren Antikathoden, auf einem Mikrometerschlitten montiert, ermöglicht, den Brennpunkt bequem auf das feste Spaltsystem einzustellen. 3. Ein Universalgitterträger ermöglicht, das ebene Gitter auf jeden beliebigen Winkel einzustellen und im Vakuum aus dem Wege der Röntgenstrahlen zu entfernen, ohne daß irgendeine Einstellung gestört wird. 4. Ein Satz von zwei parallelen Plattenhaltern in festem und bekanntem Abstand, in rechtem Winkel zum Spaltsystem, gestattet genaue Messungen der Winkel der auf den beiden Platten aufgenommenen Linien in verschiedenen Gitterabständen. Spaltsystem und Gitterträger sind als eine Einheit montiert, die vollständig entfernt werden kann.

Güntherschulze.

Frederick Sillers, Jr. An instrument for high-voltage x-ray spectrography and radiography. Phys. Rev. (2) **35**, 1428, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die zunehmende Anwendung der Röntgenmethode der Kristalluntersuchung von Baustoffen macht eine schnelle Untersuchungsmethode erwünscht. Dabei ist die Anwendung höherer Spannungen, als bisher üblich ist, zulässig. Verf. beschreibt einen Apparat für Spannungen bis 200 kV. Er besteht im wesentlichen aus einer bleigeschützten Trommel, die mit vier Nadelstichloch- oder Spaltbeugungsmessern sowie mit einer Öffnung für radiographische Aufnahmen versehen ist. Er ist für eine normale 200 kV-Entladung mit Coolidgeöhre eingerichtet. An allen vier Beugungsmessern sind die Röntgenstrahlintensitäten gleich. Mit dem Apparat lassen sich Röntgenspektrogramme von grobkörnigem polykristallinem Material, wie z. B. Siliciumblech von 0,5 mm Dicke, in weniger als einer Stunde erhalten.

Güntherschulze.

Thomas H. Johnson. Photographic record of the first order diffraction of hydrogen atoms by a lithium fluoride crystal. Phys. Rev. (2) **35**, 1444, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Ein Strahl von Wasserstoffatomen wurde von einer Spaltfläche eines Kristalls von LiF bei einem Einfallswinkel von 30° reflektiert. Die Einfallsebene bildete einen Winkel von 45° mit den Spaltkanten des Kristalls. Außer dem spiegelnd reflektierten Strahl erschienen Strahlen erster Ordnung auf der MoO_3 -Empfangsplatte. Sie hatten die Lagen, die sich aus der Wellenlänge $\lambda = h/mv$ und dem Gitterabstand der Reihen berechneten.

Güntherschulze.

Herbert E. Ives. Pictures in relief made with a large diameter lens. Phys. Rev. (2) **35**, 1424, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Bilder, die in einem großen Winkelbereich und Abstandsbereich Reliefwirkung haben (Parallax-

moramagramme), sind bisher mit Hilfe einer bewegten Linse und einem dichten Niengitter aufgenommen, das sich in geringem Abstände von der lichtempfindlichen Platte befand, wobei Gitter und Platte ebenfalls in bestimmter Weise bewegt wurden. Alle bewegten Teile können jedoch fortfallen, wenn eine feste Linse großen Durchmessers an die Stelle der bewegten kleinen Linse gebracht undstens das Diapositiv vor das Gitter anstatt dahinter gestellt wird, zweitens das Bild durch einen Spiegel eine Inversion erhält, drittens zur Betrachtung ein Gitter verwandt wird, das einen etwas größeren Linienabstand als das Aufnahme-Gitter hat. Die Reliefbilder sind unter dem Winkel sichtbar, unter dem die Linse dem Objekt erscheint. *Güntherschulze.*

ans Zoher und Fritz Stiebel. Dunkelfeldmikroskopie dünnster Filme auf Flüssigkeitsoberflächen. *ZS. f. phys. Chem. (A)* **147**, 401—435, 1930, Nr. 6. Verff. untersuchen mikroskopisch eine große Reihe monomolekularer Filme von organischen Stoffen auf Wasser bei Dunkelfeldbeleuchtung. „Die Filme der aliphatischen Verbindungen sind bei geringer Kompression homogen. Während des Überganges von dem flachen zum steilen Anstieg der Druckoberflächenkurve treten bei einer Reihe von Stoffen Grenzen auf, die wahrscheinlich Gebiete hoher Dichte von solchen niedriger Dichte trennen. Bei hoher Kompression scheiden sich Kolloidteilchen ab, die sich unter Umständen wieder auflösen. Der Kollaps konnte eingehend verfolgt werden.“ Außer den einfachen aliphatischen Verbindungen wurden auch Cholesterin, Lecithin und synthetisches Kephalin untersucht, sowie eine Reihe von Substanzen, von denen auch Mesophasen bekannt sind. Die gemachten Beobachtungen werden in ausführlichen Tabellen wiedergegeben. „p-Azoxybenzoesäureäthylester gibt einen Film, der in der Kälte aus einem Netz, in der Wärme aus Kolloidteilchen mit lebhafter Brownscher Bewegung besteht. Eiweiß gibt je nach den Versuchsbedingungen homogene Filme oder einen festen Film eingebetteter Kolloidteilchen. Cellulosederivate geben homogene Filme oder inhomogene Netze, je nach der Natur des Präparats. Kautschuk kann unter keinen Versuchsbedingungen homogene Filme bilden, sondern gibt nur große Einzelteilchen, die sich zu inhomogener Haut zusammenschließen lassen. Die Frage, ob ein Film fest oder flüssig ist, läßt sich oft nicht eindeutig beurteilen. Viele Filme scheinen sich wie weiche plastische Massen zu erhalten.“ Aus den Untersuchungen folgt, daß die von Langmuir gemachte Voraussetzung der Homogenität für die von ihm behandelten Stoffe zutrifft. Weiterhin zeigt sich, daß manchmal erstaunlich dünne Filme erzielt werden (ein Eiweißkörper vom Molekulargewicht 64000 gibt einen homogenen Film von 10 Å Dicke), so daß eine Deformierung des Moleküls zu einer dünnen Scheibe angenommen werden muß. Nur das mechanische Verhalten gibt jedoch keine genügende Auskunft über die ausgebreiteten Substanzen (Netzstruktur des p-Azoxybenzoesäureäthylesters, Schollen des Dibenzalzenidins, Kolloidteilchen des Caseinfilms). *L. J. Weber.*

L. Thovet. Photométrie physique. *Journ. de phys. et le Radium* (7) **1**, 21—125, 1930, Nr. 4. Definition des Lichtstroms F durch $F = \int F_{\lambda} d\lambda$; Messung von F_{λ} mit Hilfe photoelektrischer Zellen. *Dziobek.*

John W. T. Walsh. Modern Illumination Photometers and their use. *World Power* **13**, 134—139, 1930, Nr. 74. Beschreibung der typischen Instrumente und ihrer Anwendung. Eigene Abschnitte sind den Farbdifferenzen, der elektrischen Kontrolle und der Messung des Helligkeits- und Reflexionsfaktors gewidmet. *E. J. M. Honigsmann.*

A. Kopfmüller. Verbessertes Graukeilphotometer. Gerlands Beitr. 2 61—62, 1930, Nr. 1. [S. 2098.] Conrad-Wies

Peter J. Mulder and Joseph Razek. Further experiments with an automatic photoelectric spectrophotometer. Phys. Rev. (2) 35, 1424, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das von den Verff. früher beschriebene automatische photoelektrische Spektrophotometer wurde weiter durchgebildet. Die Empfindlichkeit konnte auf den zehnfachen Wert erhöht werden. So konnte Helligkeitsunterschiede sehr dunkler Gegenstände gut gemessen werden. Das Instrument eignet sich auch zur Untersuchung von Lösungen, die schnell ihre Farbe ändern. Beispielsweise wurden Aufnahmen an einer sauren Hämatinlösung gemacht, die innerhalb von sechs Minuten drei verschiedene Zustände der Lichtdurchlässigkeit durchlief. Ähnliche Versuche wurden mit Oxyhämoglobin durchgeführt. Güntherschulze

Hans Fromherz und Wilhelm Menschick. Über die Lichtabsorption der Alkalihalogenide in wässrigen Lösungen. ZS. f. phys. Chem. (B) 140, 439—467, 1930, Nr. 6. Es wird berichtet über die Ergebnisse von Messungen der Ultraviolettabsorption (bis zu 2000 Å.-E.) von wässrigen Lösungen der Alkalihalogenide (LiCl, LiBr, LiJ, NaCl, NaBr, NaJ, KCl, KBr, KJ, RbCl, CsCl). Die experimentelle Anordnung ist die von den Verff. bereits früher beschrieben. Die Konzentrationen wurden von der Sättigung bis zu starker Verdünnung variiert. Die von älteren Autoren gefundenen schwachen Absorptionsstellen im Gebiete der langwelligeren Ultraviolett (über 2500 Å.-E.) erwiesen sich als bedingt durch Verunreinigungen. Mit steigender Konzentration zeigt sich bei der Chloridbande eine der Konzentration proportionale Verschiebung nach kürzeren Wellenlängen, bei der Bromidbande eine schwache und bei der Jodidbande eine starke (der Konzentration nicht proportionale) Verbreiterung. Das Maximum der Jodidbande erscheint auch bei den größten Konzentrationen nicht verschoben. Ein Überschuß von Chlorionen bewirkt sowohl bei der Jodid- wie bei der Bromidbande eine Ultraviolettverschiebung. Ein merklicher Einfluß der Kationen auf Lage und Verschiebbarkeit der Banden konnte nicht festgestellt werden. K. L. Wolf

J. R. Collins. The effect of high pressure on the near infra-red absorption spectra of certain liquids. Phys. Rev. (2) 35, 1433—1434, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird angenommen, daß die Polymerisation von Flüssigkeiten, die aus polaren Molekülen bestehen, von Temperatur, Druck usw. abhängt. Die Absorptionsbanden im nahen Ultrarot, die auf Molekülschwingungen beruhen, werden durch Änderungen im Polymerisationszustand, also auch durch Temperatur- und Druckänderungen, beeinflusst. Die Versuche ergaben in der Tat, daß Temperaturänderungen zu Änderungen in der spektralen Lage und Intensität der Absorptionsbanden von Wasser und gewissen Alkoholen führten, während die Banden von Benzol, einer nichtpolaren Substanz, durch Temperaturänderungen nicht beeinflusst wurden. Die Verff. haben weiter untersucht, wie sich die Absorption von Wasser, Äthylalkohol und Isoamylalkohol als polaren Substanzen und Toluol als nichtpolarer Substanz ändert, wenn diese Substanzen Drucken bis 5000 Atm. unterworfen wurden. Die Druckkammer war von P. W. Bridgman konstruiert. Es wurde keine Änderung der Absorption durch den Druck gefunden. Es wird daraus geschlossen, daß in diesem Druckgebiete der Polymerisationszustand vom Druck nicht abhängt. Güntherschulze

Richard M. Badger. The absorption of acetylene and ethylene in the near infrared. Phys. Rev. (2) 35, 1433, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.)

Die Absorptionsspektren von gasförmigem Acetylen und Äthylen wurden photographisch im Gebiet 6800 bis 9200 Å aufgenommen. Beim Acetylen wurde eine Bande mit sehr scharfen Linien und ausgeprägter Intensitätsänderung mit dem Schwerpunkt bei 7886 Å gefunden. Sie ähnelt einer von Levin und Meyer gefundenen Bande bei $3,0 \mu$, von der es wahrscheinlich eine Oberschwingung ist. Sie zeigt aber auf der kurzwelligen Seite eine sehr starke Konvergenz, was auf eine beträchtliche Zunahme des durchschnittlichen Trägheitsmoments infolge von Oberschwingungen deutet. Im Falle des Äthylens wurde eine Bande mit dem Schwerpunkt bei 8706 Å gefunden, die anscheinend auch eine Konvergenz zeigt, aber im übrigen eine ziemlich komplexe Struktur hat. *Güntherschulze.*

Claude Fromageot et Albert Morel. Le spectre d'absorption ultraviolet et l'acide Diméthyl-pyruvique. Journ. de phys. et le Radium (7) 1, 68 S, 1930, Nr. 5. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 291.] Die Messung der Ultraviolettabsorption von wässrigen Lösungen der Dimethyl-Brenztraubensäure läßt eine starke Abhängigkeit der Struktur des Absorptionsspektrums von Konzentration und Acidität erkennen. Verff. schließen aus den von ihnen beobachteten Änderungen der Absorption auf die Existenz von mindestens drei Molekülformen (die Hydrate nicht mit eingerechnet): Ketoform in verdünnten, sauren Lösungen (0,01 mol.); Enolform in konzentrierten sauren Lösungen (molar); Form des Äthylenoxyds in wässrigen Lösungen, die durch Soda mehr oder weniger neutralisiert sind.

K. L. Wolf.

Charles D. Hodgman. Transmission of ultraviolet radiation by lake water. Phys. Rev. (2) 35, 1423, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Reines Wasser, das relativ durchlässig für Ultraviolett ist, wird weniger durchlässig, wenn geringe Mengen gelöster Salze und organischer Stoffe in ihm sind, wie sie sich in natürlichem Fluß- und Seewasser befinden. Es wurde eine Reihe von Messungen über die Durchlässigkeit des Wassers des Eriesees durchgeführt. Die Durchlässigkeit betrug 74% bei $0,40 \mu$ und 12% bei $0,22 \mu$ bei einer Wasserdicke von 2 cm. *Güntherschulze.*

W. P. Davey and D. C. Duncan. Absorption of ultraviolet light by lacquer films. Phys. Rev. (2) 35, 1423, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Absorptionsmessungen an einer Reihe von Nitrocellulosefilmen, den Filmlösungen und ihren verschiedenen Zusätzen führten zu folgenden Ergebnissen: Keiner von den Filmen zeigte eine selektive Absorption. Sie waren vollständig undurchlässig für Strahlungen von kleineren Wellenlängen als 3300 Å. Mit zunehmender Wellenlänge nahm die Absorption kräftig ab und wurde unmerklich für Wellenlängen oberhalb von 4000 Å. Die Absorption war ganz unabhängig von der Viskosität, dem Stickstoffgehalt und den zur Plastifizierung benutzten Stoffen. Der wirksame Bestandteil war Estergummi, ein allen Filmen gemeinsamer Bestandteil. Die Nitrocellulose war völlig durchlässig bis hinab zu 3000 Å. In ähnlicher Weise wurden eine Anzahl Acetatcellulosefilme und ihre Komponenten untersucht. Auch hier zeigte sich keine selektive Absorption. Die Absorption der trockenen Filme und der Filmlösungen stimmt hier nicht überein, weil die Absorption der Lösungsmittel die der Filme überdeckt. Bei Wellenlängen oberhalb von 2900 Å war die Absorption lösungsfreier Acetatcellulosefilme durch das zur Plastifizierung benutzte Material hervorgerufen. *Güntherschulze.*

B. Duschnitz. Gasfüllungsglühlampen und künstliches Sonnenlicht. Dinglers Journ. 345, 81–85, 1930, Nr. 5. Anfang 1930 gingen Mitteilungen durch die Presse, wonach der General Electric Co. die Durchbildung einer neuen Licht-

quelle gelungen ist, die eine umwälzende Bedeutung für die Lichttechnik hat, insofern als ihr Licht das der natürlichen Höhen Sonne an physiologischer und biologischer Wirkung übertrifft. Es handelt sich um die Kombination einer Metall-drahtlampe mit einer Quecksilberdampflampe, d. h. um eine Glühlampe mit Quecksilberdampf-füllung. Verf. unternimmt es, den Stand der Technik und die Patentlage auf diesem Gebiet zu untersuchen. Es sei hier darauf hingewiesen, daß die General Electric Co. inzwischen Untersuchungen der neuen Lampe veröffentlicht hat (siehe Gen. Electr. Rev. **33**, Nr. 5, 1930). Die Versuche, einen Glühfaden in einer Glocke unter hohem Druck von indifferenten Gasen elektrisch zum Glühen zu bringen, gehen auf Patente von Sinding-Larsen aus dem Jahre 1899 zurück, der auch bereits Quecksilberdampf als Füllung vorschlug. Im Mai 1908 führte Robert Hopfelt im Elektr. Verein eine solche Lampe vor, die nach den Messungen von H. Lux im günstigsten Falle eine Lichtleistung von 8,4 L/W hatte. Die beim Betrieb dieser Lampe auftretenden Erscheinungen konnten erst 1914 auf Grund der Arbeiten von Langmuir erklärt werden. Die Hopfeltlampe erschien als sogenannte „Hydralampe“ auf dem Markt und bedeutete mit einer Lichtleistung von rund 10 L/W einen erheblichen Fortschritt gegenüber den Kohlefadenglühlampen. Die Wolframdrahtlampe mit gezogenem Draht verdrängte die Hopfeltlampe, deren Patente erloschen sind. Die Versuche mit derartigen Lampen wurden jedoch fortgesetzt, und die A. E. G. und Siemens & Halske besitzen Schutzrechte auf Glühlampen, die dadurch gekennzeichnet sind, daß sie außer dem beim Betrieb verdampfenden Quecksilber noch ein Schutzgas enthalten. Aus den Untersuchungen Langmuirs ergibt sich, daß die Wirtschaftlichkeit elektrischer Glühlampen wesentlich erhöht werden kann, wenn an Stelle der üblichen Stickstofffüllung Quecksilberdampf verwendet wird. Außerdem wird der Quecksilberdampf ultraviolette Strahlung emittieren, die der Glühdraht nur in geringem Maße aussendet. Die fragliche Lampe kommt als Ersatz der Glühlampe nur dann in Frage, wenn sie ebenso einfach, billig und gefahrlos im Betrieb ist wie die heutige Metalldrahtlampe, was aber nach der Beschreibung in Gen. Electr. Rev. Nr. 5, 1930 keineswegs der Fall ist.

Patzelt.

Newell T. Gordon and Frank Benford. Ultraviolet from the Sun and from the General Electric Sunlamp. Gen. Electr. Rev. **33**, 283–295, 1930, Nr. 5. Verff. berichten zum ersten Male über umfangreiche Versuche mit einer neuartigen Lichtquelle für therapeutische Zwecke, die bei der General Electric Co. entwickelt wurde und unter der Bezeichnung „G. E. Sunlamp“ auf dem Markt erscheint. Die Aufgabe besteht darin, diese Lampe zu beschreiben und mit der Sonne bezüglich ihrer biologischen und physiologischen Wirkung zu untersuchen. Deshalb wird zunächst die Messung und Bewertung des Sonnenlichtes an Hand zahlreicher Arbeiten früherer Forscher besprochen und gezeigt, daß allein der Vergleich der Energieverteilung zweier Lichtquellen nicht hinreicht, sie hinsichtlich ihrer therapeutischen Wirkung zu bewerten, sondern daß außerdem der sogenannte Erythemfaktor berücksichtigt werden muß, d. h. die in dem therapeutisch wichtigen Gebiet zwischen 320 und 280 m μ liegende Strahlung und ihr Verhältnis zur Hauterythemkurve. Verff. bedauern bei der Besprechung der Maßeinheiten das Fehlen einer CGS-Einheit für Lichtströme und kommen überein, die Energiestrahlung in Mikrowatt/cm² in 1 m Entfernung anzugeben. Es folgt eine eingehende Betrachtung der Sonnenstrahlung und ihre Abhängigkeit vom Standort, Jahreszeit und Tagesstunde. Die eigentliche Lichtquelle der G. E. Sunlamp ist die S-1-Lampe, eine Kombination von Glühlampe und Bogenlampe, die einmal Wärme-strahlung und Licht emittiert und zweitens ultraviolette Strahlung in höherem Maße als die Sonne. Bezogen auf gleichen Lichtstrom liefert die G. E. Sunlamp

mal mehr wirksame Strahlung im Erythemgebiet als die Sonne. Bei der S-1-Lampe leuchtet ein Wolframdraht und zwei Wolframelektroden und ferner ein Quecksilberlichtbogen, der parallel zu dem Wolframdraht geschaltet ist. Die spektrale Energieverteilung ist durch die bekannte Emission dieser Stoffe gegeben. Die nur für Wechselstrom geeignete Lampe wird einzeln an ein 115 Volt-Netz geschaltet, ein Transformator im Fuße der Lampe transformiert die Netzspannung auf 33 Volt, wobei zunächst durch den Wolframdraht 9 Amp. fließen. Infolge der hohen Temperatur des glühenden Drahtes verdampft das in der Glocke befindliche Quecksilber, und schließlich zündet ein Lichtbogen zwischen den beiden parallel zum Glühdraht angeordneten Wolframelektroden. Hierdurch steigt die Stromstärke im Lampenkreis auf 30 Amp. und die Spannung an der Lampe fällt auf 10 bis 12 Volt; die Phasenverschiebung zwischen Lampenstrom und Netzspannung beträgt 0,41. Für die Wolframelektroden wurden schwarze Temperaturen von 3200° abs. und für den Wolframfaden 2200° abs. gemessen, 76% des gesamten Lichtstromes stammen von dem glühenden Wolfram und 24% von dem Quecksilberdampflichtbogen. Die Energiemessungen mit dem Spektralbolometer ergaben für die Sonne in Seehöhe und die nackte S-1-Lampe folgende Werte:

Wellenlänge λ μ	Strahlung in %		Strahlung in $\mu\text{W}/\text{cm}^2$	
	Sonne	Sanlamp	Sonne	Sanlamp
0—320	0,11	0,8	120	20
320—400	3,00	1,4	3 180	85
400—700	38,89	9,4	41 200	237
700—inf.	58,00	88,4	61 500	2233

verf. geben ferner Lichtverteilungskurven der Lampe mit und ohne Reflektor, und zwar für das sichtbare Licht und die ultraviolette Strahlung zwischen 280 und 320 μ und ihre Abhängigkeit von der Stromstärke und Lampenspannung, wonach die gesamte Lichtleistung der Lampe ohne Reflektor bei 30 Amp. 110 Volt etwa 22 L/W beträgt. Die Untersuchung der wirksamen Strahlung der Lampen nach 50stündigem Betrieb ergab sogar eine Zunahme der ultravioletten Energie, weil die Lampen nach dieser Zeit aus verschiedenen Gründen mehr Energie aufnehmen als fabrikneu. Am Ende ihrer umfangreichen Untersuchung bringen Verf. noch einige biologische Vergleichsversuche zwischen natürlichem Sonnenlicht und dem der neuen Lampe, wonach beispielsweise eine täglich $\frac{1}{2}$ stündige Bestrahlung rachitischer Ratten mit der neuen Lampe in 1 m Entfernung bessere Erfolge ergeben hat als eine tägliche Sonnenbestrahlung im Mai von $2\frac{1}{2}$ Stunden.

Patzelt.

F. W. Paul Götz. Intensitäten des kurzwelligen Sonnen-Ultraviolett. Strahlentherapie 36, 429—433, 1930, Nr. 3. [S. 2100.]

Risse.

W. Kaempfert. Über die Durchlässigkeit von Strahlungsfiltren. Gerlands Beitr. 23, 167—212, 1929. [S. 2093.]

M. Toperczer.

S. A. Korff and J. L. Nickerson. Absorption of sodium vapor in the extreme ultraviolet. Phys. Rev. (2) 35, 1433, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit einem Vakuumspektrographen wurde Natriumdampf in dem Gebiete von 1300 bis 300 Å gegen einen Hintergrund von vielen Linien untersucht. Die Dampfdrucke gingen bis 1 mm Hg. Keine breiten Absorptionsspitzen wurden in

diesem Gebiete gefunden. Sehr schmale konnten bei der Art der Untersuchung nicht gefunden werden. Im allgemeinen war Na in diesem Gebiete vollkommen durchlässig.

Güntherschulze

K. S. Krishnan and A. C. Dasgupta. Pleochroism and Crystal Structure *Nature* 126, 12, 1930, Nr. 3166. [S. 1954.]

Burgers

L. Dunoyer. Présentation d'un appareil d'éclairage pour films sonores. *Journ. de phys. et le Radium* (7) 1, 97 S—99 S, 1930, Nr. 6. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 294.] Zur Beleuchtung des zur Tonerzeugung benutzten Teiles des Filmes verwendet der Verf. das verkleinerte Bild eines geradlinigen Glühfadens.

Spiller.

Paul Kunze. Eine Lichtquelle für Resonanzlinien. *Ann. d. Phys.* (5) 6, 793—796, 1930, Nr. 6. Verf. benutzt die Tatsache, daß bei Anwesenheit von Quecksilber in einem Edelgasentladungsrohr das Edelgasspektrum (He—Ne) von dem Spektrum des Quecksilbers fast ganz verdrängt wird, zur Konstruktion einer sehr konstanten Lichtquelle, die gegenüber der Quecksilberbogenlampe allerdings eine geringere Intensität aufweist.

Spiller.

A. Tschermak. Drei- oder Vierfarbenlehre? (Zugleich eine Darstellung der Rezeptor-Reagententheorie des Farbensehens.) *Naturwissensch.* 18, 589—595, 1930, Nr. 26. Basierend auf Versuchen, die unter des Verf. Leitung von H. Goldmann und G. Schubert durchgeführt wurden, kommt der Verf. zu dem Schluß, daß das übliche Schema des Farbdreiecks oder Vektorentripels überhaupt nur bei Wahl einer tatsächlich vierfarbigen Lichterschar und auch da nur zur zahlenmäßigen Charakterisierung des Farbtones verwendbar ist, nicht aber zur Festlegung aller Farben ausreicht, wenn man darunter nicht nur die Farbtöne, sondern auch die Sättigungsstufen und Nuancen versteht. Nur ein Linienzug mit vier Ecken, von denen im Spektrum allerdings nur drei vertreten sind (während die Urrotecke fehlt), wird den Tatsachen der Empfindungsanalyse und der Lichtermischung voll gerecht. Die Dreikomponententheorie jedoch gerate in unlösbare Widersprüche mit den gegenwärtig bekannten Tatsachen.

K. W. F. Kohlrusch.

Rich. Rinkel. Newtons und Goethes Farbenlehre. *ZS. f. Unterr.* 43, 145—147, 1930, Nr. 4. Die Farberscheinungen, die in üblicher Weise durch eine Quarzplatte zwischen Nicols erzeugt werden (Zöllner, Priest), werden als unanfechtbarer Beweis für Newton und kontra Goethe benutzt.

Dziobek.

7. Wärme

Albert Perrier. Une équation générale du transport de l'énergie dans les métaux sous l'action simultanée de gradients électriques et thermiques. *Bull. soc. vaud.* 57, 191—194, 1930, Nr. 224. Allgemeine mathematische Betrachtung über das Zusammenwirken der parallel angenommenen elektrischen und thermischen Vektorfelder. Anwendung auf einige spezielle physikalische Erscheinungen.

Erk.

A. C. Egerton. A constant temperature device. *Journ. scient. instr.* 7, 172, 1930, Nr. 5. Verf. beschreibt einen kleinen Thermostaten für Lötstellen von Thermoelementen usw., der in der Gegend von Zimmertemperatur eine Konstanz

on $\pm 0,01^{\circ}$ aufrechtzuerhalten gestattet. Das Gebiet konstanter Temperatur ist ein Ölbad im Innern eines doppelwandigen Gefäßes von der Art der Dewarschen Vakuumgefäße. Der „Vakuummantel“ ist jedoch vollständig mit Quecksilber gefüllt, das durch eine enge Kapillare mit einem etwas weiteren Glasrohr kommuniziert. In dieses Glasrohr ragt von oben ein Platindraht, der mit einer um das Dewargefäß“ angebrachten Heizwicklung derart elektrisch gekoppelt ist, daß die infolge der Wärmeausdehnung des Quecksilbers eintretende Berührung von Quecksilber und Platinspitze die Heizwicklung ausschaltet. Um die Platinspitze sauber zu halten, füllt man das betreffende Rohr mit Argon. *Ruhemann.*

C. Egerton and A. R. Ubbelohde. An automatic low temperature thermostat (cryostat). *Trans. Faraday Soc.* **26**, 236—239, 1930, Nr. 5 (Nr. 108). Es wird ein Thermostat für tiefe Temperaturen beschrieben, mit welchem es möglich ist, eine Temperaturkonstanz von $-120^{\circ} \pm 0,1^{\circ} \text{C}$ zu erreichen. Es ist auch möglich, eine Konstanz bis -160°C zu erzielen. Ein versilbertes Dewargefäß befindet sich in einer Holzbüchse, die mit Asbest ausgefüllt ist. Auf dem Dewargefäß ist ein Korken angebracht, der mit glänzender Zinnfolie belegt ist. In dem Dewargefäß befindet sich ein Flüssigkeitsbad (Petroleum), in welches außer dem auf konstante Temperatur zu haltenden Gefäß ein zweites Gefäß aus doppelwandigem Kupfer eintaucht, in das aus einem anderen Dewargefäß mittels Druckluft flüssige Luft eingedrückt wird. Die Zwischenwand des Kupferzylinders ist mit Wasserstoff gefüllt, der Zylinder selbst ist innen versilbert und poliert. Die Wasserstofffüllung wird mittels einer Vakuumpumpe auf niedrigem Druck gehalten. Mittels eines in den Kupferzylinder eintauchenden Rohres mit Diaphragma wird der Druck im Innern des Zylinders auf eine kleine Druckwaage übertragen, die bei Änderung des Druckes einen Druckluftmotor (der die flüssige Luft in den Zylinder drückt) an- oder abschaltet. Die verstellbare Höhe des Rohres regelt den Druck in dem Zylinder und damit die gewünschte Temperatur. Gleichzeitig wird mittels der Druckwaage der Evakuierungsgrad des Wasserstoffzwischenraumes geregelt. Die Temperatur in dem Thermostaten wird außerdem durch ein Widerstandsthermometer, ein Vielfachthermoelement oder ein Wasserstoffthermometer gemessen, das mit einem Alarmkontakt, der ebenfalls die Evakuierungsvorrichtung bestätigen kann, versehen ist. *Krönert.*

James A. Beattie. A rational basis for the thermodynamic treatment of mixtures of real gases. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1435, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Bei der Behandlung der thermodynamischen Eigenschaften von Gasgemischen werden verschiedene Annahmen für nötig gehalten. Verf. zeigt, daß zwei Annahmen genügen. Die eine bezieht sich auf die isotherme Änderung der Energie reiner Gase und die andere auf die isotherme Änderung des Verhältnisses des Gleichgewichtsdruckes eines Gases eines Gemisches zum Gesamtdruck des Gemisches, multipliziert mit dem Molenbruch des Gases. Mit Hilfe dieser beiden Annahmen läßt sich zeigen, daß bei unendlich kleinem Druck die folgenden Beziehungen für alle wirklichen Gase gelten: 1. Die Gesetze von Boyle und Avogadro. 2. Die Energie, Entropie, der Wärmehalt und die thermodynamischen Potentiale eines Gasgemisches sind gleich den Summen der entsprechenden Größen, die jede für sich mit dem gleichen Wert des Volumens, der Temperatur und des chemischen Potentials wie in dem Gasgemisch vorhanden ist. 3. Die Energien und spezifischen Wärmen der Gase und Gasgemische sind Funktionen lediglich der Temperatur. 4. $p v = T R$ für reine Gase und $p v = \sum_1 (n) R T$ für Gasgemische, wobei T die thermodynamische Temperatur ist. *Güntherschulze.*

Louis J. Gillespie. A test of the Dalton-Gibbs law of partial pressures. Phys. Rev. (2) **35**, 1435, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Nach Gibbs Formulierung ist der Druck in einem Gasgemisch gleich der Summe der Partialdrucke $P = \sum p_1$, wenn p_1 als der Druck eines reinen Gases angesehen wird, das gerade das Gas 1 in der Mischung hindern würde, durch eine für es allein durchlässige Membran zu entweichen. Dieses ist gleichbedeutend mit der Feststellung, die Dichte (oder Konzentration) eines Gases ist bei Gleichgewicht auf beiden Seiten einer für das Gas allein durchlässigen Membran die gleiche. Eine Prüfung der Werte von Larson und Black sowie von Lurie und Gillespie zeigt folgendes: 1. Der Molenbruch von Ammoniak, gemischt mit einer 3 : 1-Wasserstoff-Stickstoff-Mischung bei Temperaturen zwischen -20 und $+20^\circ\text{C}$, und von Ammoniak, gemischt mit Stickstoff bei 5° , ist größer als der nach Gibbs ausgerechnete, und zwar um einen Betrag, der bei geringen Drucken (50 Atm.) mit dem Druck zunimmt. 2. Im Falle der Wasserstoff-Stickstoff-Gemische scheint die Differenz durch ein Minimum bei 100 bis 300 Atm. zu gehen. 3. Die Differenz kann 25% des beobachteten Molenbruchs erreichen. 4. Die Formel von Gibbs kann also nur als eine angenäherte Formel zur Berechnung des thermodynamischen Gleichgewichts von Gasgemischen betrachtet werden. *Güntherschulze.*

N. Rashevsky. A thermodynamic theory of excitation of nerves. Phys. Rev. (2) **35**, 1435, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) In ihrer Ionen-theorie der Nerven-erregung haben W. Nernst und A. V. Hill die Bewegungen der Ionen in der Nähe einer Membran und zwischen zwei Membranen betrachtet. Obwohl der letztere Fall, der von Hill mathematisch behandelt worden ist, die allgemeine Erscheinung der Erregungszeitkurve erklärt, kann er ohne Zuhilfenahme neuer Hypothesen nicht die fundamentale Tatsache erklären, daß die Geschwindigkeit der Zunahme des erregenden Stromes von ausschlaggebender Wichtigkeit ist. Verf. ist deshalb der Ansicht, daß die in der mathematischen Behandlung von Hill benutzten Grenzbedingungen nicht der physikalischen Wirklichkeit entsprechen können. Weiter wird gezeigt, daß nicht nur die allgemeine Form der Erregungszeitkurve, sondern auch die Abhängigkeit von der Änderungsgeschwindigkeit des erregenden Stromes sich aus rein thermodynamischen Betrachtungen ableiten lassen, die keine besondere Hypothese erfordern und auf der Behandlung von Systemen mit verschiedenen Gleichgewichten beruhen. *Güntherschulze.*

Otto Riediger. Temperaturmessungen an beliebigen Oberflächen. Wärme- u. Kälte-Techn. **32**, 3, 1930, Nr. 7. Zur raschen Bestimmung der Temperatur der Oberflächen von Dampfrohren, Kessel- und Ofenwänden wurde neuerdings in dem thermoelektrischen Oberflächenpyrometer von Siemens & Halske ein einfaches und dieser Aufgabe besonders angepaßtes Gerät geschaffen. Das Thermoelement ist hier als ein 5 mm breites und 1 mm dickes Metallband ausgebildet, welches zur Hälfte aus Kupfer und zur anderen Hälfte aus Konstantan besteht und mit seinen freien Enden isoliert an den beiden federnden Schenkeln eines Handgriffes befestigt ist. Infolge dieser Formgebung ist die Verwendung des Gerätes sowohl an ebenen, wie auch an gekrümmten Oberflächen möglich, wobei die Anlage der Lötstelle noch durch einen herabdrückbaren Stempel verbessert werden kann. *Jubitz.*

W. Liesegang und E. Bosshardt. Temperaturmessungen an Ringöfen. Ber. D. Ker. Ges. **11**, 220—231, 1930, Nr. 4. Die Verf. gehen davon aus, daß eine ausreichend genaue Temperaturmessung an keramischen Öfen nur dann gewährleistet werden kann, wenn die Auswahl und der Einbau der Meßgeräte der betreffen-

an Anlage aufs engste angepaßt ist und daß dieses bei den vielfältigen Konstruktionen und Verwendungszwecken nur möglich ist, wenn eine enge Zusammenarbeit der die Meßgeräte herstellenden Firma mit den sie anwendenden Betrieben besteht. Als Beispiel dafür, zu welchen guten wirtschaftlichen Erfolgen eine solche enge Zusammenarbeit führen kann, wird die Temperaturüberwachung von Ringen behandelt. Benutzt wurden Siemens-Ardometer (Gesamtstrahlungs-pyrometer) und thermoelektrische Pyrometer. Bei einem Hoffmann-Ringofen mit Kohlefeuerung erfolgte die Überwachung des Brandes in der Weise, daß man mit fortschreitendem Brande auch die drei zur Temperaturkontrolle verwendeten Ardometer versetzte. Es werden Angaben über die zweckmäßigste Meßmethode gemacht und der Temperaturverlauf in der Brennzzone des Ofens an dem Arbeitsdiagramm eines Mehrfarbenschreibers gezeigt. Um bei Ringöfen mit Gasfeuerung das Absetzen von absorbierenden Schichten an der Ardometerlinse zu verhindern, wird in diesem Falle ein Polster aus reiner Luft zwischen Ardometer und Meßöffnung im Ofengewölbe erzeugt. Beim Brennen von dünnwandigen Hohlsteinen in einem Hoffmann-Ringofen mit Kohlefeuerung erwies sich auch eine Temperaturüberwachung im Vorfeuer, dessen Temperatur zwischen 100 und 200° liegt, als notwendig. Daher wurden in diesem Falle die optischen Pyrometer durch thermoelektrische ersetzt. Verwendet wurden sechs Pyrometer, die ortsfest eingebaut waren. Durch Aufstellen von Programmkurven, welche die günstigste Temperaturverteilung über die Gesamtofenlänge angibt, konnte die Wirtschaftlichkeit der Anlage bedeutend gesteigert werden.

Jubitz.

an optical pyrometer for furnace temperatures. Journ. scient. instr. 7, 71, 1930, Nr. 5. Es wird kurz ein einfaches optisches Pyrometer beschrieben, welches auch bereits in ähnlicher Ausführung in Deutschland vertrieben wird. Es besteht aus einer Visiervorrichtung und einem verschiebbaren Rauchglasstreifen, dessen Schwärze vom einen zum anderen Ende gleichmäßig abnimmt. Der Streifen wird solange verschoben, bis die durch ihn betrachtete glühende Fläche verschwindet. Auf einer von 900 bis 2000° C reichenden Skale wird dann direkt die Temperatur abgelesen.

Jubitz.

J. T. Starr. Lag in a Thermometer when the Temperature of the External Medium is Varying. Phil. Mag. (7) 9, 901—912, 1930, Nr. 60. Die von R. McLeodsche Rechnung über den Einfluß der Trägheit eines Thermometers mit Zylinder- oder Kugelgefäß bei Messung einer Temperatur, die sich im konstanten Verhältnis ändert (s. diese Ber. 1, 178, 1920), wird vom Verf. mathematisch allgemeiner durchgeführt, indem die Änderung der Temperatur der Umgebung in allgemeinerer Form (wie z. B. beim Steigen eines Flugzeuges) vorausgesetzt wird.

H. Ebert.

H. Ebert. Über das Verhalten von Fieberthermometern. ZS. f. Instrkde. 30, 397—406, 1930, Nr. 7. Gewisse Unregelmäßigkeiten, die sich bei der Prüfung von Fieberthermometern gezeigt haben, wurden untersucht. Dazu gehört das Verhalten der Fieberthermometer beim Altern (Anstieg), beim Schleudern und beim Ansteigen der Temperatur (Hüpfen). Es ist eine Formel aufgestellt, die Radius und Umdrehungszahl der beim Schleudern benutzten Zentrifuge verbindet. Dadurch ist ein Vergleich der Bestimmungen über die Schleuderfähigkeit der verschiedenen Länder, die ein Gesetz über die Prüfung von Fieberthermometern erließen, möglich geworden. Die größte Schwierigkeit liegt in dem Verhalten der Maximumvorrichtungen, da der Einfluß verschiedener Faktoren gerade in Bezug auf diese Vorrichtung schwer klarzulegen ist.

H. Ebert.

A. F. H. Ward. A Microcalorimeter. Proc. Cambridge Phil. Soc. 26, 278—284, 1930, Nr. 2. Es wird ein Kalorimeter beschrieben, das geringe Wärmemengen von 0,0005 cal an zu messen gestattet. Die Temperaturerhöhung wurde mit mehreren hintereinandergeschalteten Eisen-Konstantan-Thermoelementen gemessen. Die einen Lötstellen dieser Elemente befanden sich in gutem thermischen Kontakt mit einem kleinen Metallgefäß, in dem die zu messende Wärme entwickelt wurde, während die anderen Lötstellen durch den das Metallgefäß umgebenden Thermoelementen auf sehr konstanter Temperatur gehalten wurden. Längere Zeit andauernde Wärmeentwicklungen konnten in der Weise gemessen werden, daß sie durch eine vermittelst eines elektrischen Stromes in einer zweiten Thermoelementreihe erzeugte Peltierkälte kompensiert wurden. Die Stromstärken konnten so gering gewählt werden, daß die Joulewärme gegenüber der Peltierwärme zu vernachlässigen war.

Mosser.

F. E. King and J. R. Partington. Measurements of sound-Velocities in Air, Oxygen and Carbon Dioxide at Temperatures from 900° C to 1200° C. with special reference to the Temperature-Coefficients of Molecular Heats. Phil. Mag. (7) 9, 1020—1026, 1930, Nr. 60. [S. 1936.]

Ruhemann.

Wendell M. Latimer und J. Elston Ahlberg. Die spezifische Wärme von Bariumnitrat von 15 bis 300° abs. Die Entropie des Nitrations. ZS. f. phys. Chem. (A) 148, 464—470, 1930, Nr. 6. Verff. bestimmten die spezifischen Wärmen von Bariumnitrat zwischen 15 und 300° abs. Aus der Beziehung

$$S_T = \int_0^T C_p d \ln T$$
 wurde mittels graphischer Integration die Entropie

des Bariumnitrats zu $S_{298,1} = 51,1 \pm 0,4$ Einheiten berechnet. Zur Bestimmung der Entropie des Nitrations gehen Verff. von einer Lösung des festen Bariumnitrats aus. Für unendliche Verdünnung gilt dann:

$$\Delta S^0 = \frac{\Delta H - \Delta F^0}{T} = S_{\text{Ba}^{++}} + 2S_{\text{NO}_3^-} - S_{\text{Ba}(\text{NO}_3)_2}$$

Die Extrapolation der Lösungswärme für unendliche Verdünnung ergibt $\Delta H = 10200$ cal, während aus dem Aktivitätskoeffizienten von Randall und Scott (Journ. Amer. Chem. Soc. 49, 647, 1927), für den betreffenden Fall umgerechnet als freie Lösungsenergie $F_{298,1}^0 = 3206 \pm 100$ cal berechnet wird. Mit Hilfe des von Latimer und Buffington (ebenda 48, 2297, 1926) angegebenen Wertes für die Entropie des Ba^{++} -Ions erhält man für die Entropie des NO_3^- den Wert 35,3 cal/Grad/Mol. Es konnte nun aus rein thermischen Daten die freie Bildungsenergie des Nitrations berechnet werden. Verff. fanden $F_{298}^0 = -26050$ cal während Lewis und Randall aus den Gleichgewichtskonstanten -26500 berechneten. Zum Schluß wird der Einfluß der Hydratation auf die Schwingungsenergie des Nitrations an Hand der experimentellen Daten diskutiert. Ruhemann

Max Trautz und Fritz Kaufmann. Kritik der elektrischen Differentialmethode zur Messung von C_v an Gasen. IV. Messungen. Die Normierung mit Argon. Ann. d. Phys. (5) 5, 581—605, 1930, Nr. 5. Die Differentialmethode zur Messung von C_v wird weiter ausgebaut. Neue Spezialmessungen führen zur Verbesserung der Korrekturen. Während bisher stets Luft als Normiergas benutzt ward, deren absolutes C_v von anderer Seite bestimmt wurde, werden nunmehr alle Messungen auf Argon bezogen, dessen C_v ja höchst wahrscheinlich $\frac{3}{2}R$ ist. Unter dieser Annahme berechnet sich nach den Messungen der Verff. C_v -Luft zu 4,955 und C_v -Methan zu 6,57 cal.

Binkelo

Travis Anderson. The heat capacities of arsenic, arsenic trioxide and arsenic pentoxide at low temperatures. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 2296–2301, 1930, Nr. 6. Verf. bestimmte wahre spezifische Wärmen von Arsen, As_2O_3 und As_2O_5 zwischen 55° abs. und Zimmertemperatur. Die verwendeten Substanzen hatten einen hohen Grad von Reinheit. Während die Molwärme des Arsens erwartungsgemäß keiner Debye-Funktion folgt, jedoch bei tiefer Temperatur etwa mit $\theta = 275$ abfällt, konnten die Oxyde durch folgende Summen von Debye- und Einsteinfunktionen dargestellt werden:

$$C_{\text{As}_2\text{O}_3} = D(141/T) + 2D(567/T) + 2D(1054/T)$$

$$C_{\text{As}_2\text{O}_5} = D(240/T) + 2E(368/T) + 2E(727/T) + 2D(1600/T).$$

Mit Hilfe der (korrigierten) von Schuhmann aus der EMK bestimmten freien Energie wurde die Bildungswärme von As_2O_3 zu -156500 kcal berechnet. Im Falle des As_2O_5 ergab sich für die freie Energie auf Grund des Thomsenschen Wertes für die Bildungswärme -184000 kcal. Ruhemann.

Travis Anderson. The heat capacity of Silicon at low temperatures. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 2301–2304, 1930, Nr. 6. Die spezifische Wärme des Siliciums (Reinheit 99,7%) wurde von 60 bis 296° abs. bestimmt. Es ergab sich ein guter Anschluß an die Werte von Nernst und Schwes (Berl. Ber. 1914, S. 355) bei tieferen Temperaturen. Als Entropie wurde $S^{298} = 4,52 \pm 0,05$ Einheiten gefunden. Ruhemann.

C. Copeland. On the heat of formation of molecular oxygen. Phys. Rev. (2) **35**, 1443, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Molekularer Sauerstoff wurde bei Drucken zwischen $0,1$ bis $0,4$ mm durch elektrodenlose Entladung ersetzt. Die prozentuale Zersetzung wurde durch Druckmessungen auf der Hochdruckseite kleiner Öffnungen nach der Formel von Knudsen bestimmt. Pd-Schwarz frisch auf einer Pt-Oberfläche niedergeschlagen, bewirkte eine vollständige Wiedervereinigung. Ein Kalorimeter, das aus einer solchen Oberfläche bestand, die an einem Beckmannthermometer befestigt war, wurde zur Messung der Wiedervereinigungsenergie benutzt. Ergebnisse werden noch nicht mitgeteilt. Güntherschulze.

G. Winans and R. Rollefson. The energy of dissociation of normal Cd_2 . Phys. Rev. (2) **35**, 1436, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Kapucinsky und Jablonski (ZS. f. Phys. **57**, 692, 1929) geben eine Deutung der Cd-Absorption zwischen 2825 und 2590 \AA , die zu einer Dissoziationsenergie von $1,0$ Volt des normalen Cd_2 führt. Aus einer Deutung der Cd-Absorptionsbande bei 2212 \AA leitete Winans (Phil. Mag. **7**, 555, 1929) $0,2$ Volt ab. Walter und Barrett fanden, daß Cd-Dampf, aus dem elektronegative Elemente entfernt waren, die Linienspektren bei 2825 bis 2590 nicht mehr zeigte, wohl aber noch die 2212 -Bande. Sie erklärten infolgedessen die erstere durch Verunreinigungen. Auch aus anderen Gründen ist eine Dissoziationsenergie von $1,0$ Volt unwahrscheinlich. Da Cd ein Atom mit abgeschlossener Schale ist, kann ein Molekül, das aus zwei unangeregten Cd-Atomen gebildet wird, nur durch Polarisationskräfte zusammengehalten werden. Da solche Kräfte zu klein sind, um die große Dissoziationsenergie des Cd zu ergeben, folgt aus der Überlegung, daß die Erdalkalien und He, die eine ähnliche Elektronenanordnung haben, keine Molekularabsorption zeigen. Die Arbeit von Loernicke über Hg_2 zeigt, daß die Dissoziationsenergie solcher Moleküle von der Größenordnung $0,1$ Volt ist. Güntherschulze.

Schmolke. Die Dissoziationswärme des Wasserstoffes. Wärme 53, 500, 1930, Nr. 25. Verf. schreibt die von Simon gefundene anomale spezifische Wärme des Wasserstoffs unterhalb 11° abs. nicht einer Termerspaltung der Orthomodifikation, sondern dem Umstand zu, daß sich die beiden Modifikationen nicht in geordnetem Zustand befinden, die Entropie am absoluten Nullpunkt also nicht 0 wird. Die hiernach anzusetzende Vermehrung der Dampfdruckkonstanten wird nach Schottky gleich dem \log des Quantengewichts gesetzt. So wird $Q_0 = 97803$, $Q_{273} = 98929$, $Q_{2500} = 104743$ cal/Mol. Just.

Joseph Kaplan. The heat of dissociation of carbon monoxide. Phys. Rev. (2) 35, 957–959, 1930, Nr. 8. Mittels einer schon beim N_2 mit Erfolg angewandten Methode einer Art Abschätzung der Dissoziationsenergie für den Fall, daß von einem Bandensystem nur ein Bandenzug ($v' = 0$) auftritt, bestimmt Verf. jetzt auch die Dissoziationsenergie von CO. Ebenso wie sein Wert für N_2 9,0 Volt mit dem von Birge 9,1 sehr gut übereinstimmte, so findet er jetzt als wahrscheinlichste Dissoziationsenergie des CO 10,35 Volt, während Birge 10,3 angibt. Einige Einzelheiten der Dissoziationsprodukte werden diskutiert, wobei sich ergibt, daß der Energiewert 1,3 Volt des metastabilen 1D_2 -Sauerstoffterms, der von McLennan und Crawford angegeben wurde, besser zu stimmen scheint als der früher von L. A. Sommer und dem Verf. selbst angegebene Wert von 1,95 Volt. Finkelnburg.

S. Amossow, N. Dobronravow et I. Nelidow. Détermination des chaleurs d'évaporation des huiles. Journ. appl. Phys. 7, 106–108, 1930, Nr. 2. (Russisch mit französischer Zusammenfassung.) Zur Bestimmung ihrer totalen Verdampfungswärme werden Flüssigkeiten, die keinen einheitlichen Siedepunkt besitzen (organische Öle), in einem Kupferzylinder verdampft. Letzterer wird elektrisch beheizt und setzt sich mit der Umgebung in ein Temperaturgleichgewicht. Gemessen wird diejenige Energiemenge, die nötig ist, um bei Zugabe von Öl die Anfangstemperatur des Kalorimeters aufrechtzuerhalten. Sachse.

L. Farkas, P. Goldfinger und F. Haber. Zündung von Kohlenoxydknallgas durch Spaltprodukte des Wassers. Naturwissensch. 18, 266, 1930, Nr. 12. Der früheren Mitteilung (Naturwissensch. 17, 674, 1929) der bis zur Zündung gehenden Reaktionsbeschleunigung durch Wasserstoffatome, die durch Bogenentladung in H_2 gebildet werden, bei der Wasserbildung aus molekularem Sauerstoff und Wasserstoff wird hinzugefügt, daß die Versuche auch gelingen bei einem zwischen Wasserstrahlen erzeugten Lichtbogen, so daß jeder Verdacht der Mitwirkung zerstäubten Elektrodenmaterials entfällt. Ferner ist diese Reaktionsbeschleunigung bis zur eintretenden Explosion auch bei Kohlenoxydknallgas dadurch erreicht worden, daß feuchtes CO vor der Mischung mit Sauerstoff durch den Lichtbogen geführt oder dem Kohlenoxyd feuchtes, durch die Bogenbahn geleitetes Argon beigemischt wurde. Bollé.

H. Passauer. Verbrennungsgeschwindigkeit und Verbrennungstemperatur bei Vorwärmung von Gas und Luft. Gas- u. Wasserfach 73, 313–319, 1930, Nr. 14; 343–348, Nr. 15; 369–372, Nr. 16; 392–397, Nr. 17. Die umfangreichen Untersuchungen wurden mit allen brennbaren Gasen, die Bestandteile von technischen Gasen bilden können, wie H_2 , CO, C_2H_4 , CH_4 , C_2H_2 , sowie mit einer größeren Zahl technischer Gase selbst angestellt und im Hinblick auf die große praktische Bedeutung der Vorwärmung in letzter Zeit durchgeführt. Die Verbrennungsgeschwindigkeit wurde mit Hilfe des Bunsenkegels, dessen Höhe genau gemessen wurde, aus dessen Oberfläche und der pro Sekunde verbrannten

länge bestimmt, die Temperaturen mittels Thermoelementen 1 mm über der Spitze des Innenkegels gemessen. Bei jedem Gase wurden die Messungen mit gespaltenen und ungespaltenen Flamme ausgeführt. Zur Bestimmung der Vorwärmung wurden die Gase bzw. die Luft, nachdem sie, wie bei den Versuchen ohne Vorwärmung, durch je einen Kapillargasmesser gegangen waren, durch je ein innen und außen glasiertes Porzellanrohr geführt, und von der Stelle, wo die Vereinigung stattfand, die sich in einem eisernen, innen mit Asbestpapier und Wasserglas ausgekleideten Kreuzstück vollzog, wurde das Gemisch noch durch zwei weitere, innen und außen glasierte Porzellanrohre bis zum Brenner geleitet. Die Porzellanrohre wurden durch Heizspiralen geheizt, die Vorwärmungstemperatur durch Thermoelemente bestimmt. Der Einfluß der Strömungsgeschwindigkeit auf die Differenz zwischen der wahren Temperatur und den Angaben der Thermolemente wurde durch besondere Versuche ermittelt. Die Vorwärmung wurde bis zur Entzündungstemperatur durchgeführt. Als Hauptergebnis der in zahlreichen Tabellen und Diagrammen mitgeteilten Versuchsreihen kann angeführt werden, daß bei allen Gasen die höchste gemessene Temperatur beim theoretischen Gemisch liegt, daß die Flammentemperatur der theoretischen um so näher kommt, je schneller die Verbrennung ist, daß die Massenverbrennungsgeschwindigkeit ($\text{g/cm}^2 \cdot \text{sec}$) mit der absoluten Temperatur des Gas-Luftgemisches vor der Verbrennung proportional ansteigt und daß die lineare Verbrennungsgeschwindigkeit (cm/sec) dem Quadrate der absoluten Temperatur des Gas-Luftgemisches vor der Verbrennung proportional ist. Sie wird bei der Entzündungstemperatur des vorgewärmten Gemisches relativ hoch, aber keinesfalls unendlich groß. *Bollé.*

E. Terres und J. Wieland. Über den Einfluß des Druckes auf die Entzündungsgeschwindigkeit explosiver Methan-Luftmischungen. Gas- u. Wasserfach **73**, 97–103, 125–133, 1930, Nr. 5 u. 6. Mit Rücksicht auf die Vorarbeiten in Motoren wollen die Verf. den Einfluß von Druck und Vorwärmung auf die Entzündungsgeschwindigkeit explosibler Gasgemische untersuchen und haben sich hierzu eine Einrichtung geschaffen, die sie zunächst auf Untersuchung des Einflusses des Druckes auf die Entzündungsgeschwindigkeit (Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Verbrennung) von Methan-Luftgemischen anwenden. Die Versuchsbombe besteht aus einem 1 m langen Stahlrohr von 85 mm innerer Weite und 18 mm Wandstärke. An den Enden ist das Rohr innen konisch ausgedreht und wird durch entsprechende konische Verschlussköpfe verschlossen, die durch Überwurfmuttern angepreßt werden, so daß wirksame Liniendichtung erfolgt. Durch den einen Verschlusskopf geht isoliert der eine Pol der Zündvorrichtung, während der andere im Verschlusskopf sitzende durch eine auf der Überwurfmutter sitzende Klemme mit dem Körper der Bombe Verbindung hat. Die anfangs angewandte Funkenzündung wurde durch eine Schmelzdrahtzündung ersetzt, bei welcher ein dünner Platindraht, durch einen Strom von 3 Amp. bei 220 Volt Spannung zum Durchschmelzen gebracht, eine sichere Zündung bewirkte. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Flamme wird aus der Zeit bestimmt, die zwischen dem durch die Flamme bewirkten Durchschmelzen zweier Stanniolstreifen vergeht, die in einem bestimmten Abstand durch die Rohrwand in die Bombe eingeführt sind. Nach fehlgeschlagenen Versuchen, die Streifen zwischen mit Klemmen versehenen isoliert eingeführten Drähten von Wand zu Wand zu spannen, wurden die Klemmen an besonderen einseitig in die Bombenwand eingesetzten konischen Verschlussköpfen befestigt, die durch einen über zwei konzentrische, das Verbrennungsrohr umgebende Ringe gespannten Bügel angepreßt wurden. Hierbei war der die eine Klemme tragende Draht mit einer eingehend beschriebenen Isolierung durch den konischen Verschlusskopf geführt, während

der die andere Klemme tragende Draht direkt mit dem Verschlusßkopf verbunden war. Nach anfänglichen Versuchen, die Pouillet'sche Methode zur Zeitmessung zu benutzen, geschah die Zeitmessung mittels zweier Schreibeletromagnete auf einem beruhten, über zwei Trommeln laufenden Papierstreifen, auf dem die Schwingungen einer Stimmgabel gleichzeitig mit den Zeitmarken der Elektromagnete registriert wurden. Der Anfangs- und Enddruck in der Bombe wurde mit einem während der Explosion durch ein Ventil abgeschlossenen Manometer bestimmt. Die in zahlreichen Tabellen und Diagrammen mitgeteilten Versuchsergebnisse lassen sich dahin zusammenfassen, daß bei ausreichendem Sauerstoffgehalt steigender Anfangsdruck Abnahme der Geschwindigkeit bewirkt, bis bei höheren Drucken der Einfluß der Drucksteigerung aufhört und schließlich eine Umkehr des Einflusses eintritt. Im Gebiete des Luftmangels tritt mit Erweiterung des Explosionsbereichs stets eine Zunahme der Fortpflanzungsgeschwindigkeit ein. Mit der Methankonzentration geht die Geschwindigkeit, von Null beginnend, durch ein Maximum, um an der oberen Grenze auf Null abzufallen. Die maximalen Geschwindigkeiten nehmen mit steigendem Anfangsdruck ganz erheblich ab.

Bollé.

Hans Kistner. Großversuche an einer zu Studienzwecken gebauten Regenerativkammer. II. Teil: Bestimmung der Wärmeübergangszahlen und Druckverluste bei doppelt versetzter und nicht versetzter Rostpackung. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 3, 751—768, 1930, Nr. 12. Es werden Messungen bei verschiedener Belastung, verschiedener Umstelldauer und verschiedenem Verhältnis der Wasserwerte von Heizgas und Wind durchgeführt. Die Abhängigkeit der Wärmeübergangszahl von Strömungsgeschwindigkeit, Temperatur und Gaszusammensetzung, sowie der Anteil von Strahlung und Konvektion wird an Hand von Zahlentafeln und Diagrammen erläutert und durch empirische Formeln wiedergegeben. Ferner wird der Druckverlust in der Kammer bei verschiedenen Anordnungen der Rostpackung gemessen. Es zeigt sich, daß der Druckverlust in der Kammer verschwindend klein ist gegenüber dem Druckverlust in den Zuleitungen. Für den Bau von Wärmespeichern ergibt sich daraus die Forderung, durch hinreichende Dimensionierung der Zuleitungen den Gesamtdruckverlust so klein zu machen, daß man durch Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit in der Kammer den konvektiven Wärmeübergang und dadurch die Wirtschaftlichkeit des Regenerators erhöhen kann.

Erk.

Erwin Hauke. Der Wärmeübergang an einen zwischen zwei ebenen parallelen Platten bewegten Luftstrom. Dissertation Dresden 1930, 8 S. S.-A. Arch. f. Wärmewirtsch. u. Dampfkesselw. 11, Heft 2, 1930. Der Wärmeübergang von zwei ebenen parallelen Platten im Abstand von 48 mm an einen durch den Spalt strömenden Luftstrom wurde bei aufgezwungener Strömung experimentell untersucht. Die mittlere Luftgeschwindigkeit im Spalt wurde zwischen 3,5 und 20 m/sec, die Länge des Kanals zwischen 500 und 2000 mm verändert, die Wandtemperatur betrug bei allen Versuchen rund 100°. Vor dem Spalt strömte die Luft durch eine Beruhigungsstrecke, so daß die Strömung am Anfang des Spaltes bereits hydrodynamisch völlig ausgebildet war. Geschwindigkeit und Temperatur der Luft wurden am Ende des Spaltes mittels verschiebbarer Thermolemente und Pitotrohre gemessen und daraus graphisch die mittlere Temperatur bestimmt. Für die dimensionslose Wärmeübergangszahl wurde aus den Messungen die Formel abgeleitet:

$$\frac{\alpha \cdot L}{\lambda} = 63,05 \cdot \left(\frac{wL}{\alpha} \right)^{0,71},$$

worin L die Länge des Spaltes und w die mittlere Luftgeschwindigkeit ist. *Erk.*

H. Hermann und Th. Burbach. Strömungswiderstand und Wärmeübergang in Rohren. Mit einem einführenden Vorwort von L. Schiller VI. u. 8 S. und 2 Kurventafeln. Leipzig. Akad. Verlagsges. m. b. H., 1930 (Leipziger Dissertationen). [S. 1926.] *Erk.*

A. Blackie. A surface heat flow gauge. Journ. scient. instr. 7, 7—14, 1930, Nr. 1. Die Kenntnis der Wärmeverluste heißer Oberflächen durch Strahlung und Konvektion ist von wesentlicher Bedeutung für den thermischen Wirkungsgrad industrieller Ofenanlagen. In der vorliegenden Arbeit geht der Verf. zunächst auf die physikalischen Methoden, die bisher zur Bestimmung dieser Wärmeverluste angewendet wurden, ein, wie z. B. auf die Messung des Wärmeflusses durch die Außenwände durch Bestimmung der Temperaturdifferenz an zwei verschiedenen tief liegenden Stellen der Wand, oder durch Messung des Wärmeflusses durch eine außen angebrachte Hilfsschicht mit bekannter Wärmeleitfähigkeit. Auch die Berechnung der Strahlungs- und Konvektionsverluste bei bekannter Oberflächen-temperatur der Wände mit Hilfe von Formeln wird behandelt. Da aber alle diese Methoden für die Praxis zu umständlich sind, wurde ein Apparat entwickelt, der eine einfache und rasche Bestimmung der Wärmeverluste gestattet. Das Prinzip ist folgendes: Ein mit einer Ausströmkapillare versehener Aluminiumbehälter mit bestimmter Einstrahlfläche wird in die Nähe der heißen Oberfläche gebracht. Infolge des Wärmezustromes dehnt sich die Luft im Behälter aus und strömt durch die Kapillare nach außen. Nach kurzer Zeit tritt ein stationärer Strömungszustand ein, wobei der Druck im Behälter konstant bleibt. Dieser Druck, der an einem mit dem Behälter verbundenen Präzisionsmanometer abgelesen werden kann, ist ein Maß für den Wärmefluß zum Behälter. Bringt man das Instrument in einen so großen Abstand von der heißen Fläche, daß nur noch die Strahlung wirksam ist, so kann der Anteil der Strahlung auch für sich allein bestimmt werden. Die Eichung des Apparates geschieht an einer elektrisch erhitzten geschwärtzten Kupferplatte, deren Wärmeabgabe pro Flächeneinheit bekannt ist. Die für die richtige Anwendung des Apparats zu beachtenden Vorsichtsmaßnahmen, sowie die Fehlerquellen werden eingehend diskutiert. Messungen an einem Ziegeleiofen ergaben zwischen den mit dem neuen Apparat und den durch feinere physikalische Bestimmungen erhaltenen Werteneine Übereinstimmung von 3%. *Jubitz.*

S. Whitehead and P. D. Morgan. The Heat Flow and permissible Loading of Grouped Single Conductor Cables. World Power 13, 350—356, 1930, Nr. 76. Algebraische Formeln für den Temperaturanstieg des Leiters und der Oberfläche von im Boden verlegten Dreileiterkabeln werden abgeleitet. Vergleich der zulässigen Ladungen bei Dreiseelen- und drei Einzelseelenkabeln. Allgemeine Formeln für eine Gruppe von Kabeln. *E. J. M. Honigsmann.*

J. Versluys. The origin of artesian pressure. Proc. Amsterdam 33, 214—222, 1930, Nr. 3. [S. 2058.] *Block.*

O. Seibert. Einfluß der Gasstrahlung auf die Wärmeaufnahme der bestrahlten Kesselheizfläche. Wärme 53, 537—543, 1930, Nr. 28. Nach einer kurzen Darlegung der für den Strahlungsaustausch zwischen zwei in endlicher Entfernung voneinander liegenden Flächen geltenden Beziehungen werden die Gleichungen hergeleitet, um die Heizflächenbelastung für den bestimmten praktischen Fall eines Wanderrostkessels unter vereinfachenden Annahmen zu bestimmen für die beiden Fälle, daß der im Feuerraum befindliche Gaskörper das eine Mal als strahlendurchlässig und das andere Mal als „trübe“ vorausgesetzt wird. *Erk.*

R. C. Gale. A simple dilatometer. Journ. scient. instr. **7**, 131, 1930, Nr. 4. Ein einfacher, kräftiger Apparat zur Messung der Längenänderung von festen Körpern, besonders für die Untersuchung von Stählen geeignet, wird beschrieben.

Böttger.

Erich J. M. Honigmann. Zu den internationalen Rahmentafeln für Wasserdampf. ZS. d. Österr. Ing.- u. Arch.-Ver. **82**, 55, 1930, Nr. 7/8. Nach Besprechung der Ursachen, die zu Abweichungen der von den verschiedenen Forschern angegebenen Zustandsgrößen des Wasserdampfes führen, werden die in den Rahmentafeln festgelegten Mittelwerte eingehend besprochen. Veri. ist der Ansicht, daß die für Satttdampf angegebenen Werte einen sehr hohen Grad von Wahrscheinlichkeit besitzen. Die Mittelwerte der Zustandsgrößen des Überhitzungsgebietes bis 450° C und 150 at geben einen guten Verlauf der einzelnen Zustandsflächen. Darüber (bis 550° C und 250 at) scheinen die Mittelwerte des Volumens etwas zu niedrig und jene des Wärmeinhaltes etwas zu hoch gegriffen zu sein. Schließlich wird an Hand eines Temperaturdiagramms für Eis, Wasser und Dampf neuerdings auf die Möglichkeit hingewiesen, daß der Dampf bei hohen Drucken und Temperaturen eine Realisierungslinie überschreiten könnte. Dadurch können zwei verschiedene Dampfarten in Erscheinung treten, deren Erfassen eben die hohe Toleranz in diesen Gebieten und die unwahrscheinlicheren „Mittelwerte“ bedingt. Diese Erscheinung würde auch die von Callendar gefundene Abweichung der Grenzkurven von jenen nach van der Waals erklären. *E. J. M. Honigmann.*

L. M. Dennis and W. J. Patnode. Germanium. XXXIV. Trimethyl germanium bromide. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 2779–2782, 1930, Nr. 7. Die Herstellung von Germaniumtrimethylbromid erfolgte nach der Reaktionsgleichung $\text{HBr} + \text{Ge}(\text{CH}_3)_4 = \text{Ge}(\text{CH}_3)_3\text{Br} + \text{CH}_4$ durch Einwirkenlassen von wasserfreiem Bromwasserstoff auf Germaniumtetramethyl in Gegenwart von wasserfreiem Aluminiumbromid. Die physikalischen Eigenschaften dieser Verbindung sind folgende: Schmelzpunkt -25° , Dichte $D_{18} = 1,544$, Refraktionsindex bei 18° 1,4705. Die Dampfspannungskurve wurde wie folgt ermittelt:

Temperatur, °C:	– 25,0	– 6,2	+ 3,7	23,4	32,2	41,5	46,0	25,5
Druck mm	0,1	2,9	7,1	21,4	32,8	50,9	62,3	82,5
Temperatur °C	58,4	63,8	66,0	74,2	77,8	80,5	85,4	89,0
Druck mm	108,8	131,8	150,6	195,0	222,7	245,6	301,1	337,0
Temperatur °C	94,4	95,5	98,5	101,1	105,5	108,9	113,2	115,7
Druck mm	398,1	415,5	447,0	495,5	555,9	619,5	711,2	787,1

Daraus ergibt sich folgende Dampfdruckgleichung mit genügender Annäherung:

$$\log_{10} p = -1956 \cdot \frac{1}{T, ^\circ K} + 7,912.$$

Der Siedepunkt ergibt sich aus diesen Dampfdruckmessungen zu $113,7^\circ$. Germaniumtrimethylbromid bildet eine farblose ölige Flüssigkeit von eigentümlichem Geruch. Es ist in den gebräuchlichen organischen Lösungsmitteln löslich, von Wasser wird es hydrolysiert gemäß $\text{Ge}(\text{CH}_3)_3\text{Br} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ge}(\text{CH}_3)_3\text{OH} + \text{HBr}$, konzentrierte Schwefelsäure spaltet Brom ab, durch Oxydationsmittel, wie Natriumsuperoxyd, heiße Chromschwefelsäure wird es schnell, durch Wasserstoffsuperoxyd langsam oxydiert.

Brückner.

8. Geophysik

Conrad. Professor Dr. Karl Haussmann zum 70. Geburtstage am 2. Juni 1930. Gerlands Beitr. **26**, 129—130, 1930, Nr. 2. *H. Ebert.*

Maurer. Dynamische Meter. Meteorol. ZS. **47**, 228, 1930, Nr. 6. Verf. schlägt vor: Die praktische Einheit des Geopotentials ist 10^5 CGS-Einheiten und heißt ein „berk“, zu Ehren des norwegischen Geophysikers V. Bjerknes.

Haurwitz.

Friedrich Lauscher. Dynamisches Meter. Meteorol. ZS. **47**, 228, 1930, Nr. 6. Verf. schlägt vor, 10^5 CGS-Einheiten des Geopotentials ein „geo“ zu nennen.

Haurwitz.

Handbuch der Geophysik, herausgegeben von B. Gutenberg. Bd. IV, Lieferung 1, mit 146 Abbildungen, S. 1—298; Bd. IV, Lieferung 2, mit 255 Abbildungen, S. 299—686. Berlin, Verlag Gebrüder Borntraeger, 1929. Lieferung 1 enthält die Arbeit: B. Gutenberg, Theorie der Erdbebenwellen; Beobachtungen von Erdbebenwellen; Die seismische Bodenunruhe. Lieferung 2 enthält die Arbeiten: H. B. Berlage, jr., Seismometer, S. 299—474, Auswertung der Diagramme, S. 474—526; A. Sieberg, Die Erdbeben, S. 527—686.

Scheel.

Chûji Tsuboi. Report on the Activity of the Earthquake Research Institute, Tokyo Imperial University, in the Latter Half of 1929. (Second Report). Gerlands Beitr. **26**, 111—122, 1930, Nr. 1. Es wird über folgende Untersuchungen berichtet, die im zweiten Semester 1929 am Earthquake Research Institute der Universität Tokyo angestellt wurden. 1. Untersuchungen über die Deformation der Erdkruste im Tangodistrikt, die in Verbindung mit dem Tangobeben 1927 auftraten. Es liegt hier die Fortsetzung früherer Arbeiten vor, die die Resultate von Triangulation und Nivellement darstellen, die mehrmals nach dem Beben im Tang distrikt vorgenommen wurden. C. Tsuboi, T. Terada und N. Miyabe konnten vor allem feststellen, daß die Verschiebungen der einzelnen Punkte sich geographisch sinnvoll anordnen und in enger Beziehung zum topographischen Relief und zum Verlauf der Verwerfungen stehen. 2. Die Eruption des Mount Komagatake (17. Juni 1929). Das Research Institute entsandte einige seiner Mitarbeiter an Ort und Stelle behufs eingehender instrumenteller Beobachtung der Eruptionsvorgänge. Die Höhe der Rauchsäule wurde mit 13000 m bestimmt. Bei mikroskopischer Prüfung der mineralischen Einschlüsse in den ausgcstoßenen flüssigkeitsartigen Bimssteinmassen konnte H. Tsuya feststellen, daß die Anfangstemperatur dieses Gemenges nicht unter 700° und nicht über 850° C gelegen sein kann. Es wurde festgestellt, daß die Oberfläche um den Vulkan herum noch in 7 bis 8 km Entfernung gesetzmäßig sich anordnenden Neigungen unterworfen ist. Das Schwerefeld in der Vulkanumgebung ändert sich kaum merklich. Dagegen treten als Folge der Eruptionen Senkungen des Oberflächenniveaus bis zu 10 und mehr km Entfernung vom Vulkan bis zu 85 mm auf. Ungeheure Blitzgarben begleiteten die Eruption (sehr interessante Photographie, Fig. 3); das atmosphärische elektrische Feld war derart gestört, daß zur Zeit der Eruption drahtlose Mitteilungen kaum möglich waren. 3. T. Terada gibt eine mechanische Theorie der Vulkanformen. 4. C. Tsuboi stellt fest, daß in Japan die geographische Verteilung der Schwereanomalien und die der Beben-Epizentren sich in enger Korrelation befinden. 5. K. Suyehiro findet auf Grund von Beobachtungen mit seinem Vibrationsanalysator eine Beziehung zwischen der Zahl von Wellenzügen im Diagramm und der Herdtiefe eines Bebens. 6. M. Ishimoto und R. Takahasi

konstruierten ein Akzelerometer zur direkten Aufzeichnung der Beschleunigung, die der Untergrund des Apparates erleidet. 7. Für die Beobachtung von Boden-Neigungen verwendet R. Takahasi 18 m lange Niveaus (Eisenröhren mit Wasserfüllung), die noch Neigungen von 0,05 Bogensekunden beobachten lassen. 8. A. Imamura, F. Kishinouye und T. Kodaira untersuchten den Einfluß von Oberflächen-Sedimentschichten auf die Fortpflanzung seismischer Wellen. Diese Arbeiten führten zur Bestimmung der Sedimentmächtigkeit und zu einer sehr präzisen Bestimmung der drei Herdkoordinaten. 9. A. Imamura gibt interessante Beiträge zur Eigenschwingung der Oberflächenschichten, die von Bebenwellen erregt werden. 10. Von K. Sezawa rühren Untersuchungen über harmonische Rayleighwellen her, die in einem dispersen Medium durch einen Einzelimpuls auf seine Oberfläche erzeugt werden, sowie andere theoretische Studien über Wellenbewegung (teilweise mit G. Nishimura). 11. H. Tsuya und F. Tada beschäftigen sich mit geologischen Problemen. *Conrad-Wien.*

J. Versluys. The origin of artesian pressure. Proc. Amsterdam 33, 214—222, 1930, Nr. 3. Die Arbeit enthält eine zusammenfassende Übersicht über das Problem mit sehr reichlichen Literaturangaben und behandelt überwiegend die Aufgabe in Analogie mit den Gesetzen der Wärmeleitung. *Block.*

F. Hopfner. Der Konvergenzbereich der Reihe für das äußere Raumpotential. Gerlands Beitr. 25, 336—338, 1930, Nr. 3/4. Das Raumpotential für den Außenraum ist vom Raumpotential für den Innenraum grundsätzlich verschieden; denn keines von beiden ist die analytische Fortsetzung des anderen, wenn auch beide Potentialfunktionen und ihre Ableitungen nach der Flächennormalen am Rande der anziehenden Masse stetig ineinander übergehen. Der Verf. zeigt, daß die bekannte Entwicklung des äußeren Potentials nach allgemeinen Kugelfunktionen auch das innere Potential wenigstens innerhalb eines gewissen Bereichs im Innenraum der anziehenden Masse darstellt; mit anderen Worten, die bekannte Entwicklung des äußeren Potentials konvergiert nicht nur im Außenraum und am Rande der anziehenden Masse, sondern auch innerhalb eines gewissen Bereichs in ihrem Innenraum. Aus diesem Ergebnis wird gefolgert, daß die bekannten Sätze von Clairaut, Stokes und Bruns über die Erdfigur nicht nur für die Geoide im Außenraum der Erde, für den sie bisher abgeleitet worden sind, sondern auch für das Geoid in Meereshöhe bestehen, das unterhalb der Festländer bekanntlich im Innenraum des Erdkörpers verläuft. Diese Ergebnisse sind eine wesentliche Erweiterung der Resultate, zu denen O. Callandreaux bei seiner Untersuchung über die Konvergenz der Reihe für das äußere Raumpotential eines homogenen Rotationskörpers gekommen ist. *Hopfner-Wien.*

Katsutada Sezawa and Genrokuro Nishimura. On the Possibility of the Block Movements of the Earth Crust. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 8, 13—43, 1930, Nr. 1. Die Autoren stellen Berechnungen an über das Verhalten eines festen elastischen Blockes, der eingekeilt ist zwischen anderen solchen Blocks der Erdkruste, unter der Einwirkung gleichgewichtsstörender Kräfte. Sie betrachten die Wirkung von gleichförmigen und ungleichförmigen vertikalen und horizontalen Kräften und finden, daß eine Bewegung des ganzen Blockes im allgemeinen nicht möglich ist, sondern daß die Deformation der Erdkruste in Krümmungen der Oberfläche bestehen muß. In einzelnen Fällen bei ungleichartiger Verteilung von Felsen mit verschiedener Festigkeit oder bei horizontal wirkenden Kräften sind auch oberflächliche Verschiebungen von diskontinuierlichem Charakter möglich. Zum Schluß werden an Deformationen im Tangodistrikt die gefundenen Ergebnisse überprüft. *F. Steinhäuser.*

Spitaler. Die Achsenschwankungen der Erde und ihre Folgen. *Gerlands Beitr.* 26, 94–97, 1930, Nr. 1. Die durch die in Sommer und Winter verschiedene Wirkung der Strahlung auf Wasser und Land verursachten Luftmassenverschiebungen können eine Änderung der Hauptträgheitsachse der Erde hervorbringen, der wieder eine Verlagerung der Rotationsachse entsprechen müßte. Bei der gegenwärtigen Verteilung von Land und Wasser soll ein Ausschlag der Hauptträgheitsachse im Januar nach dem Meridian 100° westl. v. Gr. um $0,055''$ und im Juli nach 68° östl. v. Gr. um $0,041''$ eintreten. Die entsprechende Polschwankung ist infolge einer Art Resonanzwirkung fast sechsmal so groß und hat eine Änderung der Fliehkräfte zur Folge, die sich äußert in einer Neuverlagerung der Luft- und Wassermassen und in Spannungen in der Erdkruste, die ihrerseits wieder Erdbeben auslösen können. Die Luftmassenverschiebungen als Folge der Strahlungswirkung und andererseits als Folge der Polschwankung können sich gegenseitig verstärken oder abschwächen und so Einfluß auf die Großwetterlage nehmen. Es ist nun denkbar, daß in den verschiedenen geologischen Perioden, in denen die Verteilung von Land und Wasser eine wesentlich andere war, dieser Einfluß verschieden groß war. Zum Schluß wird mit fiktiver Land- und Wasserverteilung ein Beispiel gerechnet, das eine wesentlich größere Polschwankung gibt, als das gegenwärtige Mittel beträgt. *F. Steinhäuser.*

Gutenberg. Die Verteilung der Massen an der Erdoberfläche. Bemerkungen zu dem Aufsatz von L. Kober. *Gerlands Beitr.* 26, 158–160, 1930, Nr. 2. Gutenberg versucht zu zeigen, daß das von Kober angegebene Gesetz „Gewicht der Ozeane = Gewicht der Kontinente mit der Tiefe $H = 3600 \text{ m}''$ weder praktisch zutrifft noch physikalisch zu begründen ist. Er stellt außerdem Angaben von Kober über eine frühere Veröffentlichung richtig. *Gutenberg.*

L. Kober. Die Verteilung der Massen an der Erdoberfläche. Einige Worte zu den „Bemerkungen von B. Gutenberg“. *Gerlands Beitr.* 26, 161, 1930, Nr. 2. Kober bleibt gegenüber Gutenberg (vgl. voriges Referat) bei seiner Darstellung, ohne auf die Einwände von Gutenberg sachlich einzugehen. *Gutenberg.*

A. A. Bless. The composition of the interior of the earth. *Phys. Rev.* 2) 35, 1436, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die große Dichte der Erde im Vergleich zur Dichte der Erdrinde wird in der Regel durch die Annahme erklärt, daß der Kern der Erde aus Eisen besteht. Diese Annahme ist aus einer Reihe von Gründen zu verwerfen, von denen der wichtigste der ist, daß er einen viel zu großen Eisengehalt der Erde im Vergleich zur Menge dieses Elementes in der Sonne oder anderen Sternen ergibt. Die große Dichte der Erde kann ohne Zuhilfenahme einer so radikalen Hypothese auch durch die Annahme erklärt werden, daß die den Kern bildenden Stoffe ionisiert sind, wobei die Ionisierung durch den Zusammenstoß der mit der großen Geschwindigkeit der Wärmebewegung aufeinandertreffenden Atome hervorgerufen wird. Eine Temperatur, die zur Stoßionisierung hinreicht, würde in einer Tiefe von 3700 km erreicht werden, wenn der Temperaturkoeffizient der Oberfläche bis auf diese Entfernung konstant bleibt. In einem relativ geringen Abstände von der Erdoberfläche würde die hohe Temperatur die Moleküle zersetzen. Die so frei gewordenen permanenten Gase würden eine Hülle um die Elemente bilden, die bei gewöhnlichen Temperaturen fest sind und den Kern bilden. Die Ionisierung der Kernatome würde ihre Größe verringern und damit ihre Dichte um einen Betrag erhöhen, der zur Erklärung der tatsächlichen Erddichte hinreicht. Die so angenommene Verteilung des Materials ergibt den richtigen Wert für das Trägheitsmoment der Erde und befindet sich auch in qualitativer Übereinstimmung mit den Werten über die Ausbreitung seismischer Wellen. *Güntherschulze.*

Mario Bossolasco. *Isostasia ed ondulazioni del geoide in rapporto alle anomalie gravimetriche ed alle deviazioni della verticale.* Gerlands Beitr. 26, 14–26, 1930, Nr. 1. In der kritisch eingestellten Einleitung tadelt der Verf. an der Lehre von der Isostasie ihre unsichere, weil elastische Fundierung, da diese es den Vertretern der Isostasie nur allzu leicht macht, jeder diese Lehre bedrohenden Gefahr durch geeignete Abänderung in den Grundlagen zu begegnen. Bossolasco glaubt daher, daß man auf jene Erscheinungen, nämlich auf die Schwerkraftstörungen und Lotablenkungen, die zu der Vorstellung von der isostatischen Massenlagerung in der Erdkruste geführt haben, zurückgehen und insbesondere — wie es in letzter Zeit auch bereits geschehen ist — die Art ihrer Berechnung daraufhin kritisch studieren müsse, ob diese zu keinerlei Bedenken Anlaß gibt; denn es ist klar, daß die Lehre von der Isostasie berechtigten Zweifeln begegnen müßte, wenn sich herausstellen würde, daß die bisher geübte Art der Berechnung der Schwerkraftstörungen und Lotablenkungen anfechtbar wäre. Zur Entscheidung dieser Fragen geht der Verf. auf die fast gänzlich unbeachtet gebliebene Theorie von der Erdfigur nach H. Bruns zurück und schließt aus der bisherigen Vernachlässigung des sogenannten Terms von Bruns bei der Reduktion der Schwerkraftwerte auf die Unrichtigkeit aller bis zum heutigen Tage berechneten Schwerkraftstörungen. Auch gegen die bisher geübte Art der Berechnung der Lotablenkungen erhebt der Verf. Einwände, so daß ihm eine völlige Revision der gegenwärtig in der Geodäsie und Geophysik herrschenden Anschauungen sowohl hinsichtlich der gebräuchlichen Reduktionsmethoden als auch hinsichtlich der aus den Reduktionsergebnissen erschlossenen Folgerungen notwendig erscheint. Bei der Besprechung der bisher üblichen Art der Verarbeitung der beobachteten und geeignet auf eine gemeinsame Niveauläche reduzierten Schwerkraftwerte nach der Clairautschen Formel kommt der Verf. zu dem Ergebnis, daß die von Helmert, Hayford, Heiskanen u. a. angegebenen Schwereformeln keinerlei geophysikalische Bedeutung besitzen und nur als Interpolationsformeln gewertet werden dürfen. Denn wegen der Vernachlässigung des Terms von Bruns bei der Reduktion der Schwerkraftwerte können diese Formeln die Verteilung der Schwerkraftbeschleunigung am Niveausphäroid nicht darstellen; aber die Formeln können auch die Verteilung der Schwerkraftbeschleunigung auf der Niveauläche nicht geben, da die Clairautsche Formel in Strenge nur für das Niveausphäroid, nicht aber für die Niveauläche gleichen Potentialwertes gilt. Die Bedeutung und Gültigkeit aller dieser Formeln ist sonach sehr problematisch. Infolgedessen haben auch die mit Benutzung der von diesen Formeln gelieferten Schwerkraftwerte berechneten Schwerestörungen nur einen sehr zweifelhaften Wert; jedenfalls dürfen diese Störungen keinesfalls mit der Massenordnung im Erdkörper in einen unmittelbaren physikalischen Zusammenhang gebracht werden. Auch zeigt Bossolasco, daß die Ursache für die von ihm und K. Mader als falsch erkannte Orientierung in den äquatorealen Halbachsen der dreiachsigen Erdfigur Heiskanens in der Vernachlässigung des Terms von Bruns bei der rechnerischen Verarbeitung der Schwerkraftwerte zu suchen ist. Sodann wird ein einfaches Verfahren zur Bestimmung der Größe der Undulationen der Geoide bezüglich einer geeignet gewählten Bezugsfläche und damit ein Verfahren zur Bestimmung der Figur der Geoide angegeben. Schließlich wird noch die gebräuchliche Methode zur Berechnung der topographischen Lotablenkung kritisch besprochen und hieraus und aus den vorangehenden Darlegungen das Fehlen jeder physikalisch gesicherten Grundlage für die Lehre von der Isostasie gefolgert. *Hopfner-Wien.*

W. Heiskanen. *Die Undulationen des Geoids und die Schwereanomalien.* Gerlands Beitr. 25, 148–154, 1930, Nr. 2. Der Verf. wendet sich

in seinem Artikel gegen die von F. Hopfner vertretene Ansicht, daß die auf den Weltmeeren im Vergleich zu den Festländern und im gebirgigen Gelände gegenüber dem Flachlande festgestellten Schwerkraftstörungen ohne die Annahme einer isostatischen Massenanordnung in der Erdkruste nur oder doch zum größten Teile durch die bisher unbeachtete Wirkung des Terms von Brunserklärt werden könnten. Heiskanen berechnet zu diesem Behufe die Hebungen des Geoids unterhalb der Alpen und Rocky Mountains sowie seine Senkung unterhalb der Weltmeere und bestimmt unter gewissen willkürlichen und sehr einfachen Annahmen über den Verlauf der Niveaulfläche zum Niveausphäroid gleichen Potentialwertes die zugehörigen Lotablenkungen, die bei den getroffenen Annahmen auf Beträge von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}^{\circ}$ anwachsen. Aus der Tatsache, daß Lotablenkungen dieser Größenordnung noch nie zur Beobachtung gelangt sind, schließt Heiskanen auf verschwindend kleine Undulationen und glaubt daher, daß die beobachteten Schwerkraftanomalien allein nur durch die Annahme einer isostatischen Massenanordnung in der Erdkruste erklärt werden können.

Hopfner-Wien.

F. Hopfner. Zur Größe der Geoidundulationen und ihrer Berechnung aus Lotablenkungen. Gerlands Beitr. 25, 155—162, 1930, Nr. 2. Dieser Artikel ist eine Erwiderung auf die vorstehende Abhandlung W. Heiskanens. Hopfner sucht zu zeigen, daß man heutzutage zwar nur auf Vermutungen über die Größe der Undulationen angewiesen ist, aber daß doch dormalen gar kein stichhaltiger Grund für die Annahme kleiner Geoidundulationen vorliegt. Weiter zeigt der Verf., daß die Lotablenkungen wegen ihrer Abhängigkeit von der Form und Lage ihrer Bezugsfläche zum Geoid kaum das geeignete Mittel zur Feststellung der Größe der Undulationen sind.

Hopfner-Wien.

F. Hopfner. Die hypothesenfreie Reduktion und numerische Verarbeitung der beobachteten Schwerkraftwerte. Gerlands Beitr. 25, 339—347, 1930, Nr. 3/4. In der Einleitung wird die Reduktion der beobachteten Schwerkraftwerte auf die Niveaulfläche in Meereshöhe nach dem in potentialtheoretischer Hinsicht allein einwandfreien Verfahren von A. Prey gefordert. Der Verf. zeigt, daß aus diesen Schwerkraftwerten alsdann in Verbindung mit den Sätzen von Clairaut und Stokes die Figur des in Meereshöhe verlaufenden Geoids ohne Zuhilfenahme von Hypothesen über die Massenanordnung in der Erdkruste punktweise bestimmt werden kann. Da sich bei diesem Verfahren die Größe der Geoidundulationen ergibt, könnte die rechnerische Durchführung der Methode die Frage nach der isostatischen Massenanordnung in den äußeren Teilen des Erdkörpers entscheiden.

Hopfner-Wien.

W. Heiskanen. Isostasie und Schwereanomalien. Gerlands Beitr. 26, 42—50, 1930, Nr. 1. In diesem Artikel polemisiert der Verf. gegen die von F. Hopfner vertretenen Ansichten über die Reduktion der Schwerkraftwerte und über die Erdfigur und sucht an der Hand zahlreicher Zitate und an allerlei Beispielen zu zeigen, daß die festgestellten Schwerkraftstörungen und Lotablenkungen mit der bisherigen Vernachlässigung des Terms von Brun nichts zu tun haben, sowie daß nur kleine Geoidundulationen möglich sind.

Hopfner-Wien.

F. Hopfner. Schwerereduktion und Dreiachsigkeit. Gerlands Beitr. 26, 51—57, 1930, Nr. 1. Von der Formel von A. Prey für die Reduktion der Schwerkraftwerte auf die Niveaulfläche in Meereshöhe ausgehend zeigt der Verf., daß das isostatische Reduktionsverfahren je nach der Seehöhe der Beobachtungsstation die beobachteten Schwerkraftbeschleunigungen auf Niveaulflächen verschiedenen

Potentialswertes, d. h. in verschiedener Tiefe, reduziert. Dasselbe gilt von den Reduktionsverfahren nach Bouguer und Faye (Freiluftformel). Diese drei Reduktionsverfahren erfüllen demnach nicht jenen Zweck, für den sie erdacht worden sind; man kann daher von den nach ihnen reduzierten Beobachtungswerten keine potentialtheoretisch einwandfreien Ergebnisse über die Figur des Geoids in Meereshöhe erwarten. In diesem Zusammenhange stellt der Verf. es als möglich dar, daß die Ursache für die von M. Bossolasco und K. Mader als falsch erkannte Orientierung der äquatoralen Hauptachsen in der dreiachsigen Erdfigur Heiskanens in der aufgedeckten Eigentümlichkeit des isostatischen Reduktionsverfahrens liege. Das wichtigste Ergebnis des Artikels ist jedoch der neuerdings erbrachte Nachweis, daß die beobachteten Schwerkraftbeschleunigungen zur Reduktion auf die Niveauläche in Meereshöhe auch dann nicht nach isostatischen Gesichtspunkten reduziert werden dürfen, wenn in der Erdkruste vollkommene Isostasie bestehen würde, da die isostatisch reduzierten Schwerkraftwerte nicht einer und derselben Niveauläche, nämlich jener in Meereshöhe, angehören.

Hopfner-Wien.

B. Gutenberg. Schwere und Druck im Erdinnern. Gerlands Beitr. 26, 37–41, 1930, Nr. 1. Der Verf. untersucht unter drei verschiedenen Annahmen über die Dichteverteilung im Erdinnern, von denen zwei Annahmen etwa den äußersten Möglichkeiten entsprechen, die Änderung der Schwerkraftbeschleunigung und des Druckes mit der Tiefe und stellt die Ergebnisse in zwei übersichtlichen Diagrammen dar. Unter der Voraussetzung, daß der Erdkörper aus einem Kern veränderlicher Dichte und zwei umschließenden Schichten verschiedener, aber konstanter Dichte besteht, stellt Gutenberg die Schwerkraftbeschleunigung in den obersten Partien der Erdkruste etwa bis 300 km Tiefe durch eine einfache Formel dar und kommt durch sie zu dem Ergebnis, daß daselbst nur dann eine Zunahme der Schwerkraftbeschleunigung mit der Tiefe eintreten kann, wenn die Dichte des Sima unterhalb 3,7 liegt; hingegen fände eine Abnahme der Schwerkraftbeschleunigung auch in den obersten Teilen der Erdkruste mit der Tiefe statt, wenn die Dichte des Sima oberhalb 3,7 liegen würde.

Hopfner-Wien.

Silvio Ballarin. Determinazioni di gravità relativa eseguite nel 1928 a Padova—Vignola—Montese—Pracchia. S.-A. Rend. Lomb. (2) 63, 31 S., 1930, Nr. 6/10. Ergebnisse von Schweremessungen im Raume Padua—Vignola—Montese—Pracchia, welche der Verf. für die Azienda Generale Italiana Petroli mit einem Bambergischen Quadripendel mit pneumatischer Kammer ausgeführt hat.

K. Przibram.

Hantaro Nagaoka and Naoshi Ayabe. On a Silica-glass Pendulum. Proc. Imp. Acad. Tokyo 6, 158–160, 1930, Nr. 4. Es wird ein neues Quarzglaspendel beschrieben, das Schneidenaufhängung besitzt, bei dem der Schneidenteil ebenfalls aus Quarzglas besteht. Das obere Ende der Pendelstange wird leicht konisch geschliffen und gut in einen in dem Schneidenteil vorgesehenen konischen Hohlschliff gepaßt. Beide Teile werden nach einem von Ritchey angegebenen Verfahren verkittet. Diese Verbindung hat sich als sehr widerstandsfähig erwiesen. Das Pendel ist hauptsächlich für astronomische Präzisionsuhren gedacht in der zeitgemäßen Anwendungsform als freies Pendel.

W. Keil.

B. Gutenberg. Registrierungen mit zwei Galitzinpendeln verschiedener Periode. Gerlands Beitr. 25, 74–80, 1930, Nr. 1. Verf. hat auf dem Taunus-observatorium zwei Galitzinpendel in gleichem Azimut aufgestellt, jedoch das eine auf 3, das andere auf 20 Sekunden Eigenschwingung justiert. Die registrierenden Galvanometer hatten ungefähr gleiche Eigenperiode wie das angeschlossene

pendel. Die Dämpfung war bei dem kurzperiodischen Instrument mindestens 1:1, bei dem langperiodischen fast aperiodisch. Entsprechend den zugehörigen Vergrößerung-Bodenverrückungsperiode-Diagrammen können die Leistungen folgendermaßen charakterisiert werden: 1. Die Aufzeichnungen gleicher Bodenverrückungen durch die beiden Pendel haben einen völlig verschiedenen Habitus. 2. Die Nahbebediagramme des kurzperiodischen Pendels sind an Güte mit denen der ganz schweren mechanisch registrierenden Instrumente zu vergleichen. 3. In Fernbebediagrammen kommen fast nur die direkten Longitudinalwellen, diese aber sehr gut zur Aufzeichnung (kurzperiodisches Pendel). 4. In den Diagrammen der kurzperiodischen Pendel ist manchmal das Auftauchen der Longitudinalwellen in einige Sekunden früher zu erkennen, als in denen der langperiodischen. Pendel verschiedener Eigenperiode lassen Wellenuntersuchungen verschiedener Spektralbereiche zu. Die beigegebenen Diagramme sind ausnehmend interessant und illustrieren die obigen Sätze in wirksamster Weise. *Conrad.*

Yorahiko Terada. On the Nature of Destructive Earthquakes. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 8, 61–73, 1930, Nr. 1. Verf. versucht, abweichend von der sonst üblichen Art, die zerstörenden Erdbeben von einem als „makroseismisch“ bezeichneten Standpunkte aus zu betrachten, indem er das Verhältnis $= n/N$ bestimmt, wo n die Anzahl zerstörter Objekte (bestimmter Art) bedeutet, deren Gesamtzahl N beträgt. Er betrachtet so verschiedene einzelne Erdbeben und findet angenähert Übereinstimmung mit den „mikroseismischen“ Ergebnissen. *Picht.*

G. Gutenberg und H. Landsberg. Das Taunusbeben vom 22. Januar 1930. Gerlands Beitr. 26, 141–155, 1930, Nr. 2. Am 22. Januar 1930 fand im Westtaunus ein Erdbeben statt, das die Verf. makroseismisch und mikroseismisch studierten. Die maximale Intensität war V im Quellgebiet der Wisper. Der Herd lag im Südosten des Schüttergebietes in geringer Tiefe. Der Energieabfall war auf allen Seiten, besonders am Rhein von Eltville bis Niederlahnstein, sehr kräftig. Es liefert dies eine Bestätigung für die Vermutung von Wagner, daß das Rheintal auf dieser ganzen Strecke durch Brüche vorgezeichnet war. *Gutenberg.*

G. Gutenberg. Der Aufbau des Untergrundes im Pazifischen Ozean. Gerlands Beitr. 26, 156–157, 1930, Nr. 2. P. Berlage deutete seine Ergebnisse über die Geschwindigkeit der Oberflächenwellen im Boden des Pazifischen Ozeans unter der Voraussetzung, daß zwei Schichten mit je konstanter Wellengeschwindigkeit übereinanderliegen. Der Verf. weist darauf hin, daß man unter der Voraussetzung normaler Wellenzunahme mit der Tiefe ohne Annahme von Schichten auf die gleichen Dispersionskurven kommt. *Gutenberg.*

W. Conrad. Einsätze in Fernbebediagrammen. Gerlands Beitr. 24, 353–362, 1929, Nr. 4. Die Bestimmung der Herddistanz auf Grund der Registrierung einer einzigen Erdbebenwarte wird gewöhnlich mit Hilfe eines graphischen Näherungsverfahrens mit Zugrundelegung eines Diagramms der Laufzeiten der verschiedenen Wellenarten ausgeführt. Gelegentlich der Aufzeichnung des großen Neuseelandbebens vom 16. Juni 1929 wurde der Versuch gemacht, statt des graphischen ein rechnerisches Approximierungsverfahren anzuwenden und in dieses nicht beliebig ausgewählte, sondern sämtliche Wellenarten einzubeziehen, die B. Gutenberg in den Frankfurter Laufzeitkurven gegeben hat. Der hier eingeschlagene Weg verfolgt das Ziel, zu untersuchen, wie weit die theoretisch gerechneten Laufzeitkurven mit den an einem Diagramm beobachteten Einsätzen verifiziert werden können. Wenn die

Laufzeitkurven wirklich beobachtbaren Wellen entsprechen, muß es möglich sein, eine Distanz so zu bestimmen, daß die Abweichungen der Einsatzzeiten von den gerechneten in Summe ein Minimum werden. Die Untersuchung gibt in der Tat ein recht scharfes Minimum bei $\Delta = 165^\circ$. Eine Reihe von Diagrammausschnitten zeigen die verschiedenen Einsätze. *Conrad-Wien.*

V. Conrad. Existiert eine dritteltägige Häufigkeitsschwankung der Erdbeben? Gerlands Beitr. 24, 81–82, 1929, Nr. 2/3. E. Tams hat bei der Bearbeitung der vogtländischen Bebenschwärme einen gefunden (1908), der ein völlig irreguläres Verhalten zeigt. Es tritt bei diesem eine dritteltägige Periode scharf hervor, überwiegt die ganz- und halbtägige und besitzt eine relative Amplitude, die eine Realperiode von angegebener Länge mit Recht vermuten läßt. Dieses ganz vereinzelte Verhalten der Bebenfrequenz findet bei den in Gifu registrierten Beben (1891–1899) eine ganz merkwürdige Analogie, auf die hier hingewiesen wird. Die Phasendifferenz der beiden dritteltägigen Schwankungen beträgt kaum eine Viertelstunde. In dem einen Falle handelt es sich um Registrierungen (objektive Methode der Beobachtung), im anderen um gefühlsmäßig beobachtete Beben (subjektive Methode). Weitere Schlüsse können nicht gezogen werden, doch bleibt die formale Analogie ausnehmend merkwürdig. *Conrad-Wien.*

Katsutada Sezawa. Formation of Deepwater Waves due to Subaqueous Shocks. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 6, 19–46, 1929, März. Es wird theoretisch untersucht, wie die Erschütterungen, verursacht durch Erdstöße auf die Grundfläche von Gewässern, sich in diesen nach allen Richtungen hin ausbreiten und „Schwerewellen“ an der Oberfläche von tiefen Gewässern erregen. (Teil I: Zweidimensionale Probleme; Teil II: Dreidimensionale Probleme.) *Picht.*

Mishio Ishimoto. Sur le mécanisme de la production des ondes sismiques. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 6, 127–147, 1929, März. (Japanisch mit französischer Übersicht.) Auf Grund von Präzisionsnivellements nach den Erdbeben werden Erörterungen angestellt über das Zustandekommen der seismischen Wellen. *Picht.*

Sakuhei Fujiwhara and Takeo Takayama. On the Mechanism of the Great Sagami Bay Earthquake on September 1, 1923. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 6, 149–176, 1929, März. 1. Einleitung. 2. Skizzierung der früheren Theorien. 3. Erscheinungen, die (durch eine Theorie) erklärt werden müssen. 4. Grundgedanken einer neuen Theorie. 5. Erklärung der Erscheinungen durch diese Theorie. 6. Diskussion der vorgeschlagenen Theorie. 7. Vergleich mit anderen Theorien. 8. Diskussion der (durch die Theorie erklärten) Erscheinungen. *Picht.*

Takeo Matuzawa. Observation of some Recent Earthquakes and their Time-distance Curves. (Part II.) Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 6, 177–204, 1929, März. Besprechung der Beben: 27. Oktober 1927; 4. Februar 1926; 13. Juli 1927; 7. März 1927; 3. August 1926; 5. Juni 1926; 7. Juli 1928. *Picht.*

Takeo Matuzawa. Observation of some Recent Earthquakes and their Time-distance Curves. (Part III.) Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 6, 205–212, 1929, März. Analyse der Laufzeitkurve der *P*-Phase. *Picht.*

Takeo Matuzawa. Observation of some Recent Earthquakes and their Time-distance Curves. (Part IV.) Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 6, 213

229, 1929, März. Reelle Existenz zweier Arten von Oberflächenwellen. — Beobebendaten. — Zeit-Entfernungsbeziehungen (Laufzeit). — Dispersion von Wellen. — Diskussion der Resultate. — Einfluß allmählicher Änderung des Mediums. *Picht.*

Van Inouye and Tomonori Sugiyama. On Preseismic Earth-tiltings observed at Mt. Tukuba. Proc. Imp. Acad. Tokyo 5, 457—459, 1929, Nr. 10. Verff. berichten über Beobachtungen mit „Stoßmessern“ (tiltometer) und weisen darauf hin, daß schon etwa 14 Tage vor den in der Umgebung stattfindenden Erdbeben sich diese durch besonders auffällige Stoßtätigkeit ankündigen. *Picht.*

Kitune Imamura and Takao Kodaira. On the Preseismic Earth-tilting and Mechanism of Occurrence of the Kii Earthquake of July 4, 1929. Proc. Imp. Acad. Tokyo 5, 460—462, 1929, Nr. 10. Das Beben kündigte sich 4 Tage früher durch einen „tilt-storm“, einen „Stoßsturm“, aufgezeichnet durch ein „tiltometer“ (Stoßmesser), an. *Picht.*

Gherzi. Microseisms Associated with Storms. Gerlands Beitr. 25, 145—147, 1930, Nr. 2. Der Verf. unterscheidet nach der Ursache zwei Arten von Mikrounruhe des Bodens. Die eine ist die bekannte (Wiechert, Gutenberg) durch Brandung an Steilküsten hervorgerufene, die andere eine von Stürmen erzeugte. Im Gegensatz zu B. Gutenberg hält der Verf. daran fest, daß beide Arten von Mikrounruhe existieren und führt Beobachtungen von S. K. Banerji aus Indien an, die seine Ansicht bestätigen. *Conrad-Wien.*

Perry Byerly. The dispersion of seismic wave of the love type and the thickness of the surface layer of the earth under the pacific. Gerlands Beitr. 26, 27—33, 1930, Nr. 1. Die in elf Jahren an der Erdbebenstation in Berkeley gewonnenen Diagramme wurden auf Dispersion der ersten Wellen vom Lovetypus, die unter dem Pazifik laufen, untersucht. Die so gewonnenen Resultate lassen schließen, daß die Oberflächenschicht unter dem Pazifik eine Mächtigkeit von 40 km besitzt. Zieht man statt der Wellengeschwindigkeit die Gruppengeschwindigkeit in Betracht, so kommt man zu einer Dicke der Oberflächenschicht von nur 20 km. Der Verf. möchte dem ersteren Werte mehr Glauben schenken. *Conrad-Wien.*

Lacoste. Sur la variation du coefficient d'amortissement avec la période dans les seismographes. Journ. de phys. et le Radium (6) 10, 54 S—55 S, 1929 Nr. 2. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 275] Auf einer Untersuchungsplatte aufgestellte Seismographen ergeben, daß die klassische Theorie nur zum Teil erfüllt ist. *Mainka.*

W. Weickmann. Der Umbau des Leipziger Seismographen und die in den Jahren 1925, 1926 und 1927 aufgezeichneten Erdbeben. I. Bericht der Erdbebenwarte des Geophysikalischen Instituts der Universität Leipzig. Leipzig. Ber. 80, 385—392, 1928, Nr. 6. Bericht über den Umbau der Seismographen des Geophysikalischen Instituts. Die Pfeiler wurden ersetzt durch das sonst übliche aus Profileisen hergestellte Traggestell für das Hebelsystem und das Triebwerk. *Mainka.*

P. Liechti. Eine neue Hochfrequenzmethode zur Registrierung von Bodenerschütterungen. Gerlands Beitr. 23, 213—228, 1929. Als Organ zur Aufnahme der Bodenerschütterungen dient bei der vom Verf. beschriebenen Kon-

struktion ein elektrischer Kondensator, bestehend aus einem Quecksilberhorizont und darüber angebrachter Metallplatte. Dieser Kondensator bildet mit einer Spule von mehreren Drahtwindungen einen Schwingungskreis. Dieser Kreis ist mit einem Kurzwellengenerator so lose gekoppelt, daß praktisch genommen bloß ein Resonanzmaximum vorhanden ist. Durch Feinjustierung des Erschütterungskondensators kann scharfe Resonanz erzielt werden. In diesem Falle ist im Erschütterungskreis auch ein Maximum von Absorption vorhanden und ein in den Anodenstromkreis des Generators geschaltetes Meßinstrument zeigt größten Ausschlag. Zur Registrierung der Bodenerschütterungen arbeitet man im aufsteigenden, geradlinigen Teil der Resonanzkurve, so daß allen Schwankungen der Kapazität im Erschütterungskreis, verursacht durch Erregung des Quecksilberhorizonts, praktisch proportionale Änderungen des Anodenstroms entsprechen. Außer den Erschütterungswellen erscheinen auf den Diagrammen auch noch die Eigenwellen des Quecksilberhorizonts, der als freie, nicht eingespannte Membran anzusehen ist. Die Registrierung erfolgte optisch mit Hilfe eines Spiegelgalvanometers im Anodenstromkreis. Es sei bemerkt, daß ähnliche Apparaturen schon vor einigen Jahren von Japanern konstruiert wurden. *M. Toperczner-Wien.*

Katsutada Sezawa. Further Studies on Rayleigh-waves having Some Azimuthal Distribution. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 6, 1—18, 1929, März. Verf. behandelt theoretisch die Ausbreitung von — azimuthal unsymmetrischen — Wellen längs der ebenen Oberfläche eines (halbunendlichen) festen Körpers und längs einer sphärischen Oberfläche. Nicht berücksichtigt wird hierbei die Wirkung der Schwere sowie der Einfluß einer eventuellen Schichtung. *Picht.*

H. Hunkel. Über den angeblichen geophysikalischen Nachweis von Salzdomen im Oberelsaß. ZS. f. d. Kali- u. Steinsalzind. 1928, S. 366—368, 383—385, Nr. 23, 24; 1929, S. 7—10, Nr. 1. *H. Ebert.*

James A. Hootman and W. S. Nelms. The radioactivity of Stone Mountain. Phys. Rev. (2) 35, 1431—1432, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde der radioaktive Gehalt der Quellen von Stone Mountain in Georgia bestimmt, die aus einer einzigartigen geologischen Formation stammen. Die meisten untersuchten Quellen waren hochradioaktiv, der höchste Wert betrug $15,98 \cdot 10^{-12}$ Curie pro Liter. Dieser Wert ist fast doppelt so groß, wie der größte von Batt wood für 24 radioaktive Quellen angegebene Wert und mehr als das Einundeinhalbfache des größten Wertes, den Lester für 178 Quellen von Colorado angibt. *Güntherschulze.*

Richard Berger. Die belauschte Erde. Schalltechnik 3, 37—43, 1930, Nr. 3. Nach einer allgemein verständlichen Darstellung der bei der Brechung und Reflexion von Longitudinal- und Transversalwellen auftretenden Erscheinungen gibt der Verf. ein zeichnerisches Verfahren zur Bestimmung des Weges der Longitudinalwellen durch die verschiedenen Erdschichten unter der Voraussetzung an, daß ihre Geschwindigkeit für die in Frage kommenden Tiefen bekannt ist. Er zeigt auch an einem Beispiel, daß durch das angegebene konstruktive Verfahren ein genauer Einblick in den Strahlengang im einzelnen gewonnen werden kann. *Hopfner-Wien.*

Albert Nodon. Recherches sur les perturbations électromagnétiques, sismiques et solaires. C. R. 188, 725—726, 1929, Nr. 10. *H. Ebert.*

George Hartnell. Distribution coefficients of magnets. Coast and Geodetic Survey, Spec. Publ. 157, Washington 1930, 30 S. Das Drehmoment eines

Magnets auf einen andern wird nach den inversen Potenzen des Abstandes der Mittelpunkte bis zur siebenten Potenz entwickelt. Dabei werden die Magnete entgegengesetzt gleiche Pole in endlichem Abstand betrachtet. *J. Bartels.*

La Cour. La balance de Godhavn. Publ. Danske Meteorol. Inst. Commun. Magnétiques, Kopenhagen, 1930, 28 S., Nr. 8. Für die Registrierungen an der dänischen Station Godhavn hat der Verf. eine erdmagnetische Waage konstruiert, die in mehrfacher Beziehung eine Verbesserung dieses Instruments stellt. Magnet, Spiegel und Schneiden bestehen aus einem einzigen Stück Wolframstahl, dessen Gewicht in den verschiedenen Exemplaren von 5 auf 2,5 g abgemindert wurde. Der Magnet ist 6 cm lang. Er ist in verdünnter Luft von etwa 100 mm Druck eingeschlossen. Die Temperaturkompensationsvorrichtung ist außerhalb angeordnet; sie wird optisch bewirkt durch ein Glasprisma, das den Bewegungen einer Bimetall-Lamelle folgt. Einzelheiten über besondere Kunstgriffe bei der Herstellung und Justierung des Instruments werden mitgeteilt. Der Stellenwert wird durch Schwingungsversuche ermittelt. Verschiedene Exemplare dieser Waage haben sich gut bewährt; der Basiswert ist bemerkenswert konstant. *J. Bartels.*

Helge Petersen et D. La Cour. Contribution à la théorie de l'intensité magnétique à l'induction mutuelle de D. La Cour. Publ. Danske Meteorol. Inst. Commun. Magnétiques, Kopenhagen, 1930, 4 S., Nr. 9. Mitteilung einiger Ergebnisse aus einer Arbeit des verstorbenen Mathematikers in Erlang. Für das Induktionsmagnetometer von La Cour wird berechnet, wie die Ablenkung des Galvanometers abhängt von der Zahl der Stromstöße und von dem Verhältnis der Umdrehungszeit der Spulen zur Periode des Galvanometers. Unter den üblichen Verhältnissen der Messung ergibt sich eine Korrektion von nur 10^{-5} des gemessenen Wertes. *J. Bartels.*

Viktor Theimer. Beiträge zur Theorie des Magnetometers von Tiberg-Thalén. ZS.f. Instrkde. 49, 342–356, 386–395, 1929, Nr. 7 u. 8. Der Verf. geht in den zwei Teilen seiner Arbeit sehr breit und ausführlich auf die Theorie des Tiberg-Thalénschen Magnetometers ein. Dieses Instrument besteht im wesentlichen aus einer schwenkbaren Kompaßbüchse, die somit sowohl als Deklinatorium als auch als Inklinatorium benutzt werden kann. Die Kompaßbüchse trägt zwei mit Teilungen versehene Arme, die einen Winkel von 30° miteinander bilden und zur Aufnahme der Ablenkungsmagnete bestimmt sind. Je nachdem, welchen Arm man benutzt und bei welcher relativen Stellung zwischen Magnet und Nadel beobachtet wird, sind mehrere Beobachtungsmethoden möglich. Bei Messung der Vertikalintensität wird durch aufgesetzte Reiter das ungestörte Feld kompensiert. Für die Berechnung der Horizontal- und Vertikalintensität werden verbesserte Näherungsformeln angegeben. Trotz der Ausführlichkeit der Arbeit werden Angaben über die mit dem Instrument erreichbare Genauigkeit nicht gemacht. Zum Schluß folgen noch einige Ausführungen über die Auswertung magnetischer Mutungsmessungen. *G. Fanselau.*

H. Rössiger. Die Messung der Horizontal- und der Vertikalintensität mit dem Magnetron. ZS.f. Geophys. 4, 371–372, 1928, Nr. 7/8. Es wird ein Apparat beschrieben, mit dem die Horizontal- und die Vertikalintensität des erdmagnetischen Feldes nach einer Nullmethode absolut gemessen werden kann, wobei ein Elektronenrohr (Magnetron) als Indikatorinstrument dient. *Scheel.*

Daniel L. Hazard. United States Magnetic Tables and Magnetic Charts for 1925. Coast and Geodetic Survey, Serial Nr. 453. Washington 1929,

136 S., 4 Karten. Enthält Tabellen für die unmittelbar beobachteten Werte der magnetischen Deklination, Inklination und Horizontalintensität für alle Stationen der Vereinigten Staaten, daneben die reduzierten Werte für 1925,0; ferner Beobachtungen an Wiederholungsstationen aus den Jahren 1917 bis 1928, Tabellen für die zeitlichen Änderungen der magnetischen Elemente, Karten für D, I, H, Z zur Epoche 1925,0. Im Durchschnitt entfällt auf 1300 km² eine Station. Konstruktion und Genauigkeit der Karten werden besprochen.

J. Bartel

J. Koenigsberger. Messung lokaler erdmagnetischer Anomalien zur Bestimmung des Gesteinsmagnetismus im Feld und zur Vergleichung mit dem Handstück; Beschreibung eines Variometers für den erdmagnetischen Vektor. Gerlands Beitr. **23**, 246–268, 1929. Mit einem eigens für die Zwecke der vorliegenden Untersuchung gebauten Variometer wurden vom Verf. in drei Granitmassiven Messungen ausgeführt. Das verwendete Variometer ist in der Hauptsache ein Vertikalvariometer mit verbesserter Fadenaufhängung des Magnets. Nach Senkrechtstellen des Fadens kann es zur Messung der Deklination und nach Hinzufügung von Kompensationsmagneten zur Bestimmung der Horizontalintensität verwendet werden. Außerdem können mit dem Instrument auch Suszeptibilitätsbestimmungen vorgenommen werden. Die gemessenen Anomalien lassen sich auf zwei Ursachen zurückführen: 1. topographische Effekte, 2. magnetische Differentiation des Granits. Die durch Differentiation hervorgerufenen Unterschiede sind von ungefähr gleicher Größe, wie die mittleren topographischen Effekte in dem betreffenden Granit. Die beobachteten topographischen Effekte lassen sich berechnen aus dem heutigen Wert von Z und der an Handstücken gemessenen Suszeptibilität K (Differenz Berg–Schlucht $15 KZ$ senkrechte Wand gegen Ebene – $4 KZ$, Hohlraum gegen Ebene – $8 KZ$). Der remanente Magnetismus, der bei zwei alpinen Graniten noch sicher nachweisbar ist, ist relativ schwach, die Effekte beruhen also vorwiegend auf induziertem Magnetismus. Ähnliches gilt auch bei alpinem Gabbrodiorit, Serpentin, Sericitphyllit, in alluvioglazialen Ablagerungen. Profile über die Grenze zweier Massive zeigten, daß die Grenzen die tektonischen Narben der Wurzelzonen keine ausgezeichnete magnetische Wirkung besitzen, was auch für kleinere Verwerfungen im Rheintalgraben bei Freiburg i. Br. festgestellt wurde. M. Toperczer-Wien.

H. Haalek. Zur Frage der Erklärung der Kursker magnetischen und gravimetrischen Anomalie. I. u. II. Teil. S.-A. Gerlands Beitr. **22**, 241–255 u. 385–399, 1929. Die Erforschung der bekannten magnetischen und gravimetrischen Anomalie im Gouvernement Kursk in Rußland ist von der speziellen Kommission, welche 1920 von der russischen Akademie der Wissenschaften zu diesem Zweck organisiert wurde, nachdem eine Reihe von Bohrungen niedergebracht wurde, bis zu einem gewissen Abschluß gebracht worden, mit dem Ergebnis, daß die bei den Bohrungsarbeiten gefundenen Eisenquarzitlager die Anomalie vollkommen erklären. Da dieses Resultat im Hinblick auf die Ergebnisse geophysikalischer Messungen an anderen Lagerstätten überraschte, worauf bereits von anderen Geophysikern hingewiesen wurde, so wurde folgende Frage eingehend untersucht: Besteht zwischen den Ergebnissen der geophysikalischen Messungen auf der Erdoberfläche und dem auf Grund der Bohrungen ermittelten physikalischen Zustand des Untergrundes eine befriedigende Übereinstimmung, und welche allgemeinen geophysikalisch wichtigen Folgerungen lassen sich daraus ziehen? Nach ausführlicher Erörterung der zwischen Drehwaage- und erdmagnetischen Messungen bestehenden theoretischen Beziehungen werden die Berechnungen auf

geophysikalischen Messungen in dem am eingehendsten erforschten Gebiet von Schigry der Anomalie von Kursk angewandt. Die Berechnung wird unter zwei verschiedenen Voraussetzungen ausgeführt, deren Ergebnisse eine hinreichend gute Übereinstimmung zeigen. Es zeigt sich, daß die Richtung der Magnetisierung der Lagerstätte ($67^{\circ} \pm 8^{\circ}$ Neigung in der normalen magnetischen Meridianebene) recht gut mit der Richtung des normalen Erdfeldes in dem betreffenden Gebiete ($\alpha_0 = 65^{\circ}$) übereinstimmt. Die Intensität der Magnetisierung ergibt sich als Funktion der Dichtedifferenz $\sigma - \sigma_0$ der Lagerstätte gegen das Nebengestein zu $I = (0.67 \pm 0.13) (\sigma - \sigma_0)$ in CGS-Einheiten. Unter Zugrundelegung der aus Bohrerproben ermittelten Magnetisierbarkeit und Dichte ergibt sich, daß die Intensität der Magnetisierung etwa drei- bis viermal so groß ist, als der Induktionswirkung des gegenwärtigen normalen Erdfeldes entsprechen würde. Nun haben aber die bisherigen Ausmessungen lokaler erdmagnetischer Anomalien erkennen lassen, daß die Richtung der Magnetisierung von Masseneinlagerungen und Schichtkomplexen der Richtung des gegenwärtigen normalen erdmagnetischen Feldes entspricht. Sowohl die vorhandenen exakten Berechnungen, das Größenverhältnis der gemessenen lokalen Störungsbeträge zu ihren Ursachen, als auch wesentliche physikalische Gründe sprechen dafür, daß die Intensität der Magnetisierung der geologischen Formationen ebenfalls der Induktion des Erdfeldes entspricht. Scheinbare Abweichungen von dieser Regel erweisen sich als bloße Vermutungen, welche nicht einwandfrei als Ausnahmen bewiesen sind; wahrscheinlich kommen sie nur ganz selten sehr nahe der Erdoberfläche und mit sehr geringer örtlicher Erstreckung vor. Die Berechnungen an dem Beispiel der magnetischen Anomalie von Kiirunavaara in Nordschweden, welche eine gewisse Analogie zu den Kursker magnetischen Störungen besitzt, lassen erkennen, daß die Magnetisierung des Eisenerzlagers mit genügender Übereinstimmung der Induktion durch das Erdfeld entspricht. Die Annahme, daß diese Regel auch für die Kursker Anomalie zutrifft, führt zu dem Schluß, daß die Hauptursache der magnetischen und gravimetrischen Störungen unter den erbohrten Eisenquarzit-schichten liegen muß. Gegen die Ansicht von Lasareff, Gamburzeff und Polikarpoff, welche die Ursache der Anomalien durch die erbohrten Eisen-quarzite als vollkommen erklärt ansehen, bestehen erhebliche Bedenken, da sie zu nicht sehr wahrscheinlichen Annahmen über die Ausdehnung der Lagerstätte führen und die Magnetisierung der Lagerstätte nicht erklären können. Auf Grund der angestellten Untersuchungen folgt, daß die eigentliche Ursache der Kursker magnetischen und gravimetrischen Anomalien in einem Magneteisenerzlager von hohem Magnetitgehalt zu suchen ist, welches wahrscheinlich schon in einer Tiefe von 500 bis 1000 m erbohrt werden kann.

Haalck.

J. Bartels. Bericht über die Fortschritte unserer Kenntnisse vom Magnetismus der Erde (IX, 1925 bis 1929). Geographisches Jahrbuch 44, 1. 3–36. Gotha, J. Perthes, 1930. In diesem Bericht sind jeweils die wichtigeren Arbeiten bei jedem Abschnitt vorangestellt und etwas ausführlicher besprochen worden. Vollständigkeit wurde angestrebt. Inhalt: 1. Lehrbücher, Allgemeine Arbeiten. 2. Zeitschriften, Bibliographie. 3. Karten für die ganze Erde. 4. Permanentes Feld und Säkularvariation. 5. Tagesperiodische Variationen. 6. Störungen und Stürme. 7. Polarlicht. 8. Aktivität, Beziehungen zur Sonne. 9. Aufschlüsse über die höchsten Atmosphärenschichten. 10. Lokalstörungen, Erdmagnetismus und Geologie. 11. Erdstrom, elektrische Aufschlußverfahren. 12. Absolute Instrumente, Lokalvariometer, Bordinstrumente. 13. Zeitliche Variometer. 14. Geschichte, Kongresse, Biographisches. 15. Verschiedenes. 16. Magnetische Observatorien, Landesvermessungen, Forschungsreisen.

J. Bartels.

J. Koenigsberger. Über tägliche erdmagnetische Variationen in zwei Alpentälern. ZS. f. Geophys. 6, 74–78, 1930, Nr. 2. In zwei tief eingeschnittener Tälern der Schweizer Alpen wurden einige Tagesvariationen von Z , H beobachtet. Eine Vergleichung mit den Variationen von Seddin (Potsdam) und Val Joyeux (Paris) zeigt, daß die an den beiden letzteren Stationen auftretenden Störungen vor mehr als 5 γ Amplitude und weniger als zehn Minuten Dauer in den Alpentälern damals nicht wahrnehmbar waren; in diesen südlicher gelegenen alpinen Stationen waren die Kurven stark ausgeglichen. Koenigsberger

F. Errulat. Profilaufnahmen an einer erdmagnetischen Störung in Ostpreußen. Gerlands Beitr. 25, 53–58, 1930, Nr. 1. Im Jahre 1925 unternahm der Verf. im Anschluß an magnetische Vermessungsarbeiten der Geologischen Landesanstalt in Berlin eine genauere Aufnahme einer südwestlich von Pillkallen verlaufenden Störung. Zu den Messungen wurde ein kombiniertes Schmidtsches Magnetometer, mit dem H und Z relativ bestimmt werden konnten, verwendet. Auf Messung von D wurde verzichtet. In den Tabellen sind die geographischen Koordinaten der Stationen (Mittelpunkt bei $\lambda = 22^\circ 30,3'$, $\varphi = 54^\circ 42,2'$), die Messungsergebnisse und die Größe der Störungsvektoren ΔX , ΔY , ΔZ angegeben. Als Maximum der Vertikalstörung ergibt sich bei Punkt 16 $\Delta Z = + 664 \gamma$, als Minimum $\Delta Z = - 550$ bzw. $- 573 \gamma$ bei Station 4 und 9. Es dürften zwei bis drei Störungszentren vorhanden sein. M. Toperczer-Wien.

E. G. Schulze. Magnetische Vermessung einiger tertiärer Eruptivgänge und -stöcke im sächsischen Elbsandsteingebirge. ZS. f. Geophys. 6, 141–156, 1930, Nr. 3. Die magnetische Untersuchung von Basaltvorkommen wurde durch den schwachen Magnetismus des benachbarten Sandsteins erleichtert. Rund 2000 Einzelmessungen wurden mit der Schmidtschen Vertikal-Feldwaage ausgeführt, meist in wenigen Metern Abstand. Die Abweichungen halten sich innerhalb $\pm 2000 \gamma$, abgesehen von einigen Blitzstörungen. Ein Gangzug konnte magnetisch fast 5 km weit verfolgt werden. Bei allen untersuchten Vorkommen ist die magnetische Achse des Basaltkörpers nicht mit der Richtung des gegenwärtigen magnetischen Erdfeldes in Einklang zu bringen. In einem Fall war die Anomalie der Vertikalintensität rein negativ (bis $- 1400 \gamma$); der obere Teil der Basaltmasse verhält sich also wie ein Nordpol. Der Eigenmagnetismus konnte auch an Handstücken nachgewiesen werden. J. Bartels.

H. Haalck. Über die Ursache der erdmagnetischen Störung im Gebiet der Freien Stadt Danzig. ZS. f. Geophys. 6, 129–134, 1930, Nr. 3. Durch die Errulatsche Aufnahme der Danziger Anomalie wurde ein Profil senkrecht zum Streichen der Störung gelegt. Die allgemeine Vermutung, daß das kristalline Grundgebirge Träger der Anomalie sei, wird in zwei Grenzmöglichkeiten diskutiert: a) Das gleichmäßig magnetisierte Grundgebirge ragt in dem Störungsgebiet bis zu geringer Tiefe unter der Erdoberfläche empor; b) der kristalline Untergrund hat zwar eine gleichmäßig horizontale Oberfläche, enthält aber Materialverschiedenheiten (Magnetitlager). Beide Fälle werden mit Hilfe der graphischen Verfahren behandelt, die vom Verf. ausgebildet sind. Unter den geophysikalischen Aufschlußmethoden, die geeignet wären, die Vieldeutigkeit der magnetischen Vermessung weiter einzuengen, hält der Verf. die Anwendung der Drehwaage für aussichtsreich. J. Bartels.

J. A. Fleming. The Carnegie's seventh cruise. Gerlands Beitr. 26, 5–13, 1930, Nr. 1. Am 29. November 1929 ist die eisenfreie Yacht „Carnegie“ bekanntlich durch eine katastrophale Gasolinexplosion mit dem gesamten ungemein

ervollnen wissenschaftlichen Instrumentarium im Hafen von Apia zugrunde gegangen. Ihr Kommandant, zugleich der wissenschaftliche Leiter der Expedition, James Percy Ault, ist, von der wissenschaftlichen Welt allgemein betrauert, diesem Unglück zum Opfer gefallen. J. A. Fleming resumiert anlässlich dieser Katastrophe die Leistungen, die der wissenschaftliche Stab des Terrestrial Magnetism Department der Carnegie Institution of Washington vollbracht hat, sowie über die Geschichte der Kreuzungsfahrten überhaupt, die das Department inauguriert hat, um Kenntnis der Verteilung der erdmagnetischen Elemente über die Ozeane und allgemein über die Erdkugel zu gewinnen. Besonderes Gewicht wird natürlich auf die letzte, die siebente Kreuzungsfahrt der „Carnegie“ gelegt, deren Programm weit über das Erdmagnetische hinaus zu nem umfassend geophysikalischen ausgestaltet wurde. Besonders hervorzuheben wären die aerologischen, ozeanographischen und luftelektrischen Beobachtungen. Eine Reihe von Tabellen und eine Weltkarte mit eingezeichnetem Kurs geben nen Überblick über die außerordentliche Arbeit, die während der siebenten Kreuzungsfahrt vollbracht wurde. Der Bericht schließt mit den Worten von Kapitän J. P. Ault: „Die Geschichte persönlicher Arbeitsmühe und Unternehmungslust, von Erfindungsgabe und das In-die-Tat-Umsetzen kann nicht beschrieben werden.“ Möge sie um so mehr durch lebendige Tradition vor Veressenheit bewahrt werden.

Conrad-Wien.

L. Ebert. Aufsuchen von vergrabener Munition durch magnetische und elektrische Messungen. *Ergänz.-Hefte f. angew. Geophys.* 1, 9—14, 1930, Nr. 1. Die Eisenmassen wurden mit magnetischem Vertikalvariometer bei Stationsabständen von etwa 10 m festgestellt, wobei die großen Munitionslager Unterschiede bis zu 1500 γ ergaben. Strom wurde an zwei Stellen in die Erde geschickt; dessen magnetische Kraftlinien zeigen in der Horizontalebene Abbiegungen von mehreren Grad, ebenso in der Vertikalebene Differenzen von 5° gegen die ungestörte Richtung. — Induktiv wurde ein Drahtkreis von mehreren Windungen mit Durchmesser von 15 m verwandt und Änderung der magnetischen Horizontal- und Vertikalkomponente außerhalb des Kreises gemessen. Das Eisen bewirkt durch Leitfähigkeit und Permeabilität eine zusätzliche Horizontalkomponente, die den Vertikalwinkel, der ungestört 90° ist, um 7° verkleinert. Auch die Horizontalwinkel werden etwa ebenso stark beeinflusst. Außerdem wurden nach der Sondenmethode von Schlumberger die Äquipotentiallinien gemessen. Das Ausweichen um den guten Leiter war deutlich zu erkennen; für diese wenig tiefliegende Störung war letzteres wohl die empfindlichste Methode. *J. Koenigsberger.*

S. Chapman. On Solar Ultra-Violet Radiation as the Cause of Aurorae and Magnetic Storms. *Month. Not. Geophys. Suppl.* 2, 296—300, 1930, Nr. 6. Die Korpuskularhypothese wird vom Verf. als die wahrscheinlichste Erklärung der Polarlichter und magnetischen Stürme angesehen, wenn auch der Beweis noch nicht ganz zweifelsfrei ist. Aufgabe dieser Arbeit ist die Kritik einer neuen, ganz anderen Theorie von Hulburt und Maris, wonach das Polarlicht durch terrestrische Korpuskularstrahlen angeregt werden soll. Die neue Hypothese wird abgelehnt, und zwar vor allem deshalb, weil solare Korpuskeln viel höhere Geschwindigkeiten (über 1000 km/sec) erreichen als irdische (10 km/sec). So langsame Teilchen könnten nicht genügend tief in die Atmosphäre eindringen. Auch der Anspruch der neuen Theorie, die Entstehung magnetischer Stürme zu erklären, besteht nicht zu Recht.

J. Bartels.

J. C. McLennan and H. J. C. Ireton. Spectroscopy of the light from the night sky. *Canad. Jour. Res.* 2, 279—290, 1930, Nr. 4. Es wird ein besonders

lichtstarker Spektrograph beschrieben, mit welchem das Spektrum der Strahlung des mondlosen Nachthimmels oder das des Nordlichtes in erheblich kürzerer Zeit als bisher aufgenommen werden kann. Versuche wurden an mehreren Orten in Kanada und in England angestellt. Die Nordlichtlinie 5577 Å.-E. wurde bei 20 Minuten Exposition an allen Plätzen etwa gleich stark aufgezeichnet. Die Strahlung des Nachthimmels bei derselben Wellenlänge benötigte nur zehn Minuten. Andere Nordlichtlinien bei 3914 und 4278 Å.-E. bekam man bei viertel bis halbstündiger Belichtung. 15 Drucktafeln geben die ausgezeichneten Spektrogramme wieder.

Stintzing.

J. Dufay. Spectre, couleur et polarisation de la lumière du ciel nocturne. Journ. de phys. et le Radium (6) 10, 219–240, 1929, Nr. 6. Da in diesen Ber. die hier in Frage kommenden Untersuchungen Dufays wiederholentlich besprochen wurden, dürfte eine kurze Übersicht hier genügen. Bekanntlich war schon von Yntema, Rhjin und anderen gefunden, daß die Helligkeit des Nachthimmels zu groß ist, um durch die Beleuchtung vonseiten der Sterne ihre Erklärung zu finden. Der von Dufay photometrisch gewonnene Wert war allerdings wesentlich kleiner als der von den genannten Forschern gefundene, aber doch noch dreimal zu groß, um eben durch die Sterne allein erklärt werden zu können. Hier kommt der Verf. nun zu dem Ergebnis, daß das Ganze ein sehr komplexes Phänomen ist, an welchem die Sterne, das Zodiakallicht, die Diffusion des Sonnenlichtes (bei einem Sonnenstand von etwa 20° unterm Horizont) und die gelbgrüne Polarlichtlinie beteiligt sind, jedoch so gedacht, daß über die Hälfte des Betrages noch keine Rechenschaft gegeben werden kann. Darauf, daß sich — ganz abgesehen von der sich aus dem kontinuierlichen Spektrum hervorhebenden grünen Polarlichtlinie — die Strahlung des nächtlichen Himmels qualitativ von der des blauen Taghimmels unterscheidet, hatte Verf. schon früher hingewiesen. Diese Ansicht wird hier an Hand von Tabellen bestätigt, und Dufay kommt zu dem Ergebnis einer starken Annäherung des Spektrums des Nachthimmels an dasjenige der Sonne, wobei allerdings hervorzuheben ist, daß der Nachthimmel beträchtlich reicher an violetten und auch an roten Strahlen ist (das Übertagen der Violettrahlung auf Konto von Lichtdiffusion gesetzt). Für die grüne Nordlichtlinie wurde das Verhältnis der Schwärzung zu derjenigen durch den Nachthimmel (etwa 40° vom Zenit entfernt) — zwischen 4960 und 6000 Å — gleich 0,6 gefunden und das daraus abgeleitete Verhältnis der entsprechenden Strahlungsenergien ergab sich, soweit das sichtbare Gebiet in Frage kommt, zu etwa 0.4. Die Untersuchung der Polarisationsgröße scheint vor allem in Frage zu kommen, um Anhaltspunkte über das Zustandekommen der Lichtdiffusion zu gewinnen. Die ersten Anzeichen einer schwachen Polarisation hatte vor gut zehn Jahren Lord Rayleigh (der Jüngere) gefunden. Die entsprechenden Untersuchungen Babcocks auf dem Mount Wilson hatten aber ein negatives oder jedenfalls durchaus zweifelhaftes Ergebnis, wobei auch auf den Hinweis Dornos, daß durchaus mit der Möglichkeit einer depolarisierenden Wirkung genügend ausgedehnter, Verunreinigungen enthaltender Schichten zu rechnen sei, hingewiesen werden möge. Die ersten Messungen waren visuell. Es bedeutete in der Tat einen wesentlichen Fortschritt, daß Dufay zu einer photographischen Methode überging (auch in diesen Ber. darüber referiert). Man kann das hier erörterte Ergebnis, daß das Licht des Nachthimmels eine schwache Polarisation aufweist und daß die Polarisationsebene stets durch die Sonne geht, wohl als ein ziemlich gesichertes ansehen. Auch die Polarisation des Zodiakallichtes wurde von Dufay untersucht; es zeigte sich dabei, daß diese und diejenige des Nachthimmels einen durchaus ähnlichen Gang aufweisen, jedoch mit dem Unterschiede, daß die Schwankung

beim Zodiakallicht von Tag zu Tag wesentlich größer ist als beim Nachthimmel. Dies zeigen die beigefügten Kurven sehr deutlich. Summa summarum ist der Verf. im Hinblick auf die große Schwäche der Polarisation geneigt, anzunehmen, daß das lichtdiffundierende Medium eine sehr große Ausdehnung besitzt, wobei er unter Hinweis auf Salet auch an die Möglichkeit einer Lichtdiffusion an die im Weltraum verteilten Meteoriten denkt. Dies würde allerdings, worauf er selber hinweist, die Annahme einer starken Lichtabsorption im Raume notwendig machen.

Chr. Jensen.

Richard Ruedy. Das Licht des Nachthimmels und die grüne Linie 577,3 Å. Naturwissensch. 18, 401—411, 1930, Nr. 19. Verschiedene Arbeiten aus den letzten Jahren über Licht des Nachthimmels, grüne Linie, Ozongehalt und Zodiakallicht werden zu einer übersichtlichen Darstellung verarbeitet, wobei auch neue eigene Gedanken des Verf. geäußert werden.

J. Bartels.

E. O. Hulburt. The zodiacal light and the gegenschein as phenomena of the Earth's atmosphere. Phys. Rev. (2) 35, 1098—1118, 1930, Nr. 9. Der Verf. entwickelt folgende Theorie, die mit seinen Anschauungen über die Entstehung magnetischer Stürme und Polarlichter zusammenhängt: Neutrale Moleküle verlassen die Erdatmosphäre und werden in 50 000 bis 70 000 km Höhe durch das ultraviolette Sonnenlicht ionisiert. Unter der Wirkung des erdmagnetischen Feldes bilden die Ionen einen Ring um den Erdäquator; dieser Ring verursacht das Zodiakallicht, während die Moleküle, die kometenschweifartig durch den Strahlungsdruck der Sonne von der Erde fortgetrieben werden, den Gegenschein hervorrufen. Das ultraviolette Sonnenlicht wird von den Ionen absorbiert und zum Teil als sichtbares Licht wieder ausgestrahlt; demnach sollte sich das Spektrum des Zodiakallichts von demjenigen des Sonnenlichtes unterscheiden. Beobachtete Veränderungen im Zodiakallicht werden mit gleichzeitigen magnetischen Stürmen in Verbindung gebracht. Die Beobachtungen des Mondzodiakallichtes hält der Verf. für eine Täuschung durch das Mondzwielicht, weil Mond- und Sonnenzodiakallicht in demselben Intensitätsverhältnis stehen müßten wie Mond- und Sonnenlicht, d. h. 1 : 1 000 000.

J. Bartels.

Rolf Müller. Photographisch-photometrische Untersuchungen des Zodiakallichtes. ZS. f. Astrophys. 1, 35—42, 1930, Nr. 1. Mit einem Tessar von 16,5 cm Brennweite und dem Öffnungsverhältnis 1 : 2,7 wurden in La Paz (Bolivien) Aufnahmen des Zodiakallichtes hergestellt. Mittels des Hartmannschen Mikrophotometers wird der Schwärzungsverlauf parallel zum Horizont in Schnitten, die in Abständen von etwa 3° voneinander liegen, festgelegt. Die Punkte maximaler Schwärzung, die also die Achsenlage des Zodiakallichtes charakterisieren, werden graphisch abgeleitet.

P. P. Koch.

J. Koenigsberger. Über geoelektrische Methoden mit direkter Stromzuleitung. Ergänzt.-Hefte f. angew. Geophys. 1, 23—109, 1930, Nr. 1. Das magnetische Feld eines Punktdipols E_1E_2 für einen der Erde eingepprägten stationären Strom wird berechnet und die Richtung der allein vorhandenen Horizontalkomponente dieses Feldes verglichen mit der beobachteten Horizontalkomponente eines Wechselstroms von 400 bis 500 Hertz. Die Differenz ist durch den Skineffekt verursacht, der, wie gezeigt wird, in der Hauptsache bedingt ist erstens durch die Wirkung des im Zuleitungsdraht fließenden Stromes auf die Stromlinien in der Erde, zweitens zum kleineren Teil durch die gegenseitige Induktion dieser Stromlinien aufeinander; erstere ist am stärksten in der Umgebung der Dipolachse. Die theoretische Folgerung, daß eine Dimensionsvergrößerung bei unveränderter Frequenz dieselben Wirkungen hat wie eine

Frequenzvergrößerung mit ungeänderten Dimensionen, wird an den beobachteten magnetischen Feldlinien bestätigt, ebenso die selbstverständliche Folgerung, daß ein besser leitender Boden einen größeren Skineffekt gibt als ein schlechter leitender. Der Verf. zieht niedere Frequenzen von 75 bis 450 Hertz den höheren vor, weil bei letzteren die Phasendifferenzen größer werden und hochfrequenter Wechselstrom nicht tief genug eindringen kann. Die Veränderung des Widerstandes in nahe planparallelen, horizontalen, sehr ausgedehnten Schichten wird nach zwei Methoden gemessen: für einen besseren Leiter in der Tiefe wird die Potentialdifferenz auf der verlängerten Dipolachse in drei Punkten, die von der Erdelektrode und voneinander einen Abstand haben, der gleich der Hälfte des Abstandes $E_1 E_2$ ist, berechnet und mit den Beobachtungen verglichen. Für schlechter leitende Einlagerungen ist vorzuziehen, das Verhältnis der magnetischen Feldintensitäten in diesen drei Punkten zu vergleichen. Die Veränderungen des Strommagnetfeldes an der Erdoberfläche, verursacht durch Einlagerungen in der Tiefe, werden theoretisch so diskutiert, daß Regeln zur Bestimmung dieser Tiefe gegeben werden können. Sumpfiges Land oder flache Wassermassen an der Oberfläche, ebenso alle flachen Inhomogenitäten beeinflussen kaum Richtung und Größe der Horizontalkomponente, dagegen stark die Vertikalkomponente. Isolatoren wie Öl und gasführende Schichten und ihre obere Migrationszone verursachen Feldstörungen, ebenso Topographie und geologische Struktur, wofür Figuren als Beispiel gegeben werden. Um die von Erzen verursachten Ablenkungen von denen durch schlechtere Leiter sicher unterscheiden und Schlüsse auf die Konzentration des Erzes ziehen zu können, müssen direkt oder indirekt die Phasenunterschiede gemessen werden. *Koenigsberger.*

J. Koenigsberger. Zur Messung der elektrischen Leitfähigkeit der Erde durch Induktion. Phys. ZS. **31**, 487–498, 1930, Nr. 10. Berechnet wird die vertikale Komponente der magnetischen Feldstärke, die von induzierten Strömen erzeugt wird. Induziert werden diese Ströme in einem unendlich leitenden Halbraum durch einen Kreisstrom von endlichem Radius, der in einem sehr dünnen Draht auf der Grenzfläche des Halbraums fließt. Vernachlässigt werden zunächst Skineffekt, kleinere Phasenverschiebungen und Abschirmung. Die hierdurch verursachten Fehler werden § 6 und 7 abgeschätzt. Die der Rechnung § 2 und 3 zugrunde liegende, halb empirische Formel (18) für das Magnetfeld eines Stromes in ebenem Drahtkreis wird § 5 diskutiert und an den Beobachtungen geprüft. Von dieser Formel (18) wird bei den Integrationen § 2 und 3 nur der erste Teil A verwandt; die dadurch auftretenden Fehler sind § 4 abgeschätzt. Die Theorie wird angewandt auf die Erde als Halbraum; die Beobachtungen § 8 ergaben einen größenordnungsmäßig zu erwartenden Widerstand ($3 \cdot 10^2$ Ohm pro Kubikzentimeter) der oberen Erdschichten. Um zu Tiefen von über 1 km bis zu 20 km vorzudringen, sind Frequenzen < 500 Hertz erforderlich; die hierbei auftretenden experimentellen Fehlerquellen und Schwierigkeiten werden kurz dargestellt. *J Koenigsberger.*

J. Koenigsberger. Zur Ermittlung ausgedehnter Schichten verschiedener Leitfähigkeit. ZS. f. Geophys. **6**, 71–73, 1930, Nr. 2. Es werden zwei geoelektrische Verfahren beschrieben, um mit relativen Messungen aus den Quotienten von Potentialdifferenzen oder unter Umständen auch von Intensitäten bei Einleiten von Strom an zwei Punkten (Stromdipol) das Vorhandensein von besser oder schlechter leitenden Schichten, die Tiefe von deren ebenen horizontalen Grenzflächen und deren Leitfähigkeiten zu bestimmen. Die Messungen erfolgen auf der Verlängerung der Dipolachse, so daß der Einfluß der Zuleitung, der direkt und durch Induktion in der Erde indirekt stört, wegfällt. Für

esser leitende Einlagerungen ist die Messung der Quotienten der Potentialdifferenzen mit Sonden, für schlechter leitende die der Quotienten der Intensitäten genauer. Man erhält eine maximale Wirkung, wenn der Abstand der Primärelektroden, die Länge der Dipolachse, etwa das Drei- bis Vierfache der Tiefe der oberen Grenzfläche unter der Erde beträgt. Auch Fallen und Streichen der Schichten ist qualitativ durch Messung der Quotienten nach vier zueinander senkrechten Richtungen zu ermitteln.

J. Koenigsberger.

et M. Schlumberger. Communication sur le carottage électrique. 1^{er} Congrès international de Forage. 14 S. Paris 1929. Mém. sur la méthode de la carte des résistivités et ses applications cratiques. Liège 1930. 4 S. u. 10 Tafeln. Mit elektrischer Bohrung bezeichnen die Verf. elektrische Widerstandsmessungen innerhalb einer Bohrung, die zu diesem Zweck unterbohrt sein muß. Der Widerstand hängt ab von dem Feuchtigkeitsgehalt, also auch von der Porosität der Gesteine, und von der Konzentration der Elektrolyten im Wasser (Calciumcarbonat, -sulfat, Magnesiumchlorid usw.). Für die Messung wurden an isolierten Kabeln drei Elektroden A (zu unterst), M , N in das Bohrwasser hinabgelassen, deren Abstand ($AM = r$, $AN = r'$) zueinander ist groß gegen den Durchmesser der Bohrung. Es hängt von der Leitfähigkeit des Wassers in der Bohrung ab, wie weit die Äquipotential- und Stromlinien im Bohrwasser deformiert werden. Die Verf. nehmen an, daß diese Deformation bei relativ geringem Bohrungsdurchmesser klein ist. Es wird die Potentialdifferenz $MN = dV$ gemessen; dann ist der spezifische Widerstand $= 4\pi \cdot dV \cdot rr' : I(r' - r)$. Die drei Kabel sind gut isoliert zusammengeflochten. Man kommt bis 2000 m. (Für diese Tiefen ist gute Isolation wegen des Druckes schwierig herzustellen. Der Ref.) Die Widerstände werden beim Abrollen registriert. In schwerer Spüllauge geht das Versenken langsam. Die große Apparatur wiegt eine Tonne und ist auf Lastwagen montiert. In vielen interessanten Diagrammen werden Widerstandswerte in Ohm/cm angegeben. Die flührenden Schichten in Pechelbrunn und in Südamerika geben hohe Widerstände. Eine Kohlenschicht, die bei der Bohrung übersehen war, konnte nachträglich auf elektrischem Wege festgestellt werden. Die zweite Abhandlung behandelt vor allem die Methode der Widerstandsbestimmung durch Messung der Potentialdifferenzen von der Erdoberfläche aus an Hand zahlreicher Beispiele.

J. Koenigsberger.

T. W. Wormell. Vertical Electric Currents below Thunderstorms and Showers. Proc. Roy. Soc. London (A) 127, 567–590, 1930, Nr. 806. Über die Meßmethode und über einige vorläufige Ergebnisse Wormells wurde bereits in diesen Ber. 9, 616, 1928, referiert. Wormell bringt jetzt die ausführliche Veröffentlichung und Diskussion der Ergebnisse zweijähriger Messungen des elektrischen Vertikalstroms unter Gewitter- und Schauerwolken. Von einer 12,3 m über dem Boden befindlichen Metallspitze gingen bei den starken Feldern, welche in der Nähe von Gewitter- und Schauerwolken auftreten, Ladungen aus, deren Größe und Vorzeichen mit einem Gas-Mikrovoltmeter gemessen wurden. Auch die Stromstärke konnte bestimmt werden; denn in der Leitung, welche zur Spitze führte, lag ein Kondensator mit einer parallel geschalteten Funkenstrecke. Der Spannungsverlauf bei der Auf- und Entladung des Kondensators, dessen Kapazität bekannt war, wurde photographisch mit einem Kapillarelektrometer besonderer Bauart registriert. Zugleich wurden Messungen des Erdfeldes vorgenommen. Entladungen der Spitze waren meist von Niederschlägen begleitet. Aus den zahlreichen Beobachtungen folgt, daß bei Gewittern und Schauern pro Jahr etwa 0,25 Coulomb positiver Ladung und 0,12 Coulomb negativer Ladung die Spitze verließen, so daß als Differenz ein aufwärts gerichteter positiver Strom von

0,13 Coulomb pro Jahr resultiert. Für 1927 und 1928 ergaben sich nahezu die gleichen Werte. Aus den Registrierungen von Stromstärke und Stromrichtung und aus dem Verlauf des Potentialgefälles bei Vorüberziehen einer Schauer- oder Gewitterwolke folgert der Verf., daß meist diese Wolken positive Polarität besitzen, d. h. daß die negative Ladung unter der positiven sitzt. Dies Ergebnis steht in Widerspruch zur Gewittertheorie von Simpson. Es folgt dann eine Abschätzung des Elektrizitätsaustausches zwischen Erde und Atmosphäre mit besonders eingehender Berücksichtigung des Blitzes. Als Ladung, welche dem Quadrat-kilometer pro Jahr zugeführt wird, ergibt sich:

+	60	Coulomb durch den normalen Vertikalstrom,
+	20	„ durch Niederschläge,
-	20	„ durch leuchtende Entladungen und
-	100	„ durch Spitzenstrom.

Es ist also möglich, daß wenigstens da, wo Spitzenentladungen stattfinden können, der Boden einen Überschuß negativer Ladung erhält. *Frankenberger.*

Jean Lugeon. Le repérage radio-électrique des tempêtes de sable du Sahara à grande distance. C. R. 191, 61—64, 1930, Nr. 1.

C. Dautère. Sur la formation des charges électriques dans les nuages. C. R. 189, 1092—1094, 1929, Nr. 24. *H. Ebert.*

Philip Sporn and W. L. Lloyd, Jr. Lightning Investigation on 132-Kv System of the Ohio Power Company. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 49, 259—262, 1930, Nr. 4. Bericht über Untersuchung der Einwirkungen natürlicher und künstlicher Blitzwanderwellen auf eine Hochspannungsfreileitung mit Hilfe von Kathodenstrahloszillographen, Klydonograph (zur Spannungs- und Blitzstrommessung) und Stoßanlage. Natürliche Blitzwanderwellen zeigen hauptsächlich positives Vorzeichen, sind also nach Meinung der Verf. induziert und nicht auf direkte Einschläge zurückzuführen. Die Amplitude der höchsten aufgezeichneten positiven Blitzwanderwelle betrug das 8,4fache, die der höchsten aufgezeichneten negativen Blitzwanderwelle das 14,3fache der Betriebsspannung. Die Amplitude der höchsten aufgezeichneten Ausschaltwelle war 4,9mal, die der höchsten Einschaltwelle 2,7mal höher als die Betriebsspannung. Kathodenstrahloszillogramme über das Verhalten von Überspannungsableitern wurden aufgenommen; jedoch lassen sich daraus noch keine eindeutigen Schlüsse auf den Wert der Ableiter ziehen. Die Abnahme der Amplitude mit dem Laufweg ist für Wanderwellen positiven und negativen Vorzeichens verschieden und für positive Wellen größer. Aus der entsprechenden Formel von Foust und Menger haben sich in dem untersuchten Leitungsnetz die Konstanten 0,000 574 bzw. 0,000 307 für positive bzw. negative Wanderwellen ergeben. Mittels Klydonographen, die parallel zu Freileitungsmasten als Stromanzeiger geschaltet waren, wurden zwei direkte Blitzschläge negativen Vorzeichens aufgezeichnet mit Stromstärken von 175 000 bzw. 100 000 Amp. Gleichzeitig wurden induzierte Spannungen auf den Phasenleitungen registriert. Das Potential der induzierten Spannungswelle fiel mit der Entfernung von der Einschlagsstelle rasch über die durch Klydonographen kontrollierte Leistung ab, in Übereinstimmung mit der Formel von Foust und Menger. Zehn Kathodenstrahloszillogramme induzierter natürlicher Blitzwanderwellen zeigten sämtlich niedrige Spannung und positives Vorzeichen. Drei davon hatten eine Frontlänge $\leq 0,5$, vier eine solche von 4 bis 8, drei eine Frontlänge von 10 bis 13 μsec . Die erstgenannten drei Wellen mit steiler Front stammten wahrscheinlich von einer Entladung aus einer von der Leitung entfernten Wolke, da ihre Spannung relativ niedrig war; doch läßt ihre Form darauf

schließen, daß auch induzierte Wanderwellen Überschläge auf Hochspannungsleitungen hervorrufen können. Daß direkte Einschläge ein Herausfallen der Leitung verursachen, ist nicht unbedingt notwendig; andererseits ist ein Herausfallen der Leitungen auch durch Blitzschläge in einiger Entfernung von der Freileitung vorgekommen.

Knoll.

V. W. Lewis and C. M. Foust. Lightning Investigation on Transmission Lines. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 49, 389—392, 1930, Nr. 5. Gen. Electr. Rev. 33, 185—198, 1930, Nr. 3. Zusammenfassender Bericht von Untersuchungen über Blitzwanderwellen und der durch sie hervorgerufenen Schäden an mehreren amerikanischen Hochspannungs-Freileitungsnetzen während der Jahre 1926 bis 1929. Als Meßgeräte dienten Kathodenstrahloszillographen, Klydonographen in der bekannten Ausführung als Spannungsmesser oder auch als Strommesser für den beim direkten Einschlag den Mast durchfließenden Blitzstrom, sowie Apparate zur Registrierung der Feldstärke und der Feldstärkeänderungen, über deren Konstruktion nichts näheres angegeben wird. Die hauptsächlichsten Ergebnisse der Untersuchungen sind: Bei natürlichen Blitzwanderwellen sind Spannungsamplituden bis zum 15,2fachen, bei Schaltwanderwellen solche bis zum 5,5fachen der Normalspannung aufgetreten, wobei sich die Ausschaltspannungen als gefährlicher wie die Einschaltspannungen erwiesen; an Freileitungen sind Feldstärken von 170 kV/m, an Antennen 280 kV/m gemessen worden. An den untersuchten Freileitungen sind pro 100 Meilen im Jahr durch Blitzschläge 29 Abschaltungen vorgekommen mit 3,6 Isolatorüberschlägen pro Abschaltung, wobei die der Wetterseite zunächst liegende Leitung stets die meisten Isolatorüberschläge aufwies. Auf etwa 150 Kathodenstrahloszillogrammen natürlicher Blitzwanderwellen schwanken die Amplituden zwischen niedrigen Werten bis 1260 kV, die Wellenfronten zwischen < 1 und $80 \mu\text{sec}$ und die Gesamtdauer der ersten Welle zwischen < 1 und $> 150 \mu\text{sec}$. Vorherrschend waren Stöße in einer Richtung, und zwar solche positiven Vorzeichens. Die auf Grund der Untersuchungen 1927 für die Amplitudenabnahme der Wanderwellen mit dem Laufweg abgeleiteten

Formeln $e = \frac{e_0}{ks e_0 + 1}$ und $A = -ke^2$, worin e_0 die am Entstehungsort der Wanderwelle auftretende Spannung, k eine empirisch zu findende Konstante, s die Entfernung zum Entstehungsort der Wanderwelle, e die Spannung im Abstand s und A die Amplitudenabnahme in kV/Meile bedeuten, konnten durch die mit natürlichen und künstlichen Blitzwanderwellen erhaltenen Ergebnisse bestätigt werden. Der Faktor k wurde für natürliche Blitzwanderwellen in verschiedenen Netzen im Mittel zu 0,00016, 0,00057, 0,00044 und 0,00069 bestimmt. Der Grad der Amplitudenabnahme variiert mit dem Leiterdurchmesser, der Frontsteilheit, der Polarität der Wanderwelle, dem Vorhandensein von Erdseilen und wahrscheinlich mit noch anderen Faktoren. Der Wert oberirdisch verlegter Erdseile, der sich durch die Herabsetzung induzierter Spannungen und im geringeren Herausfallen der Leitungen äußert, wurde durch besondere Versuche und die Versuchserfahrungen im allgemeinen nachgewiesen. Der größte Teil des umfangreichen Untersuchungsmaterials, über dessen Einzelheiten hier nicht berichtet werden kann, ist in Tabellen und Kurven zusammengestellt.

Knoll.

Reinhold Rüdenberg. Die Kopfgeschwindigkeit elektrischer Funken und Blitze. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 9, Heft 1, S. 1—6, 1930. Jeder elektrische Funke, auch der natürliche Blitz, stellt einen Leitungs- oder Konvektionsstrom dar und muß sich daher im inhomogenen Felde durch einen Verschiebungsstrom in dem noch nicht durchbrochenen Teile des Feldes schließen.

Durch Vergleich der beiden Gesetze innerhalb und außerhalb des Funkens ergibt sich eine Geschwindigkeit für die Ausbreitung des Funkenkopfes, die für ein bestimmtes angenommenes Beispiel etwa ein Viertel der Lichtgeschwindigkeit ergibt. Relativistische Betrachtungen zeigen, daß die Kopfgeschwindigkeit nicht über erhebliche Bruchteile der Lichtgeschwindigkeit ansteigen kann, sie wird jedoch erheblich geringer, falls die Durchbruchsspannung vor dem Funkenkopfe größer ist als sie die bisherigen quasistationären Messungen ergeben. *Scheel*.

Blitzschaden an einem Fernkabel. *Electr. Comm.* 8, 194—195, 1930, Nr. 3. Es wird über einen Blitzschlag berichtet, der im Jahre 1929 das Kabel Budapest—Wien traf. Der Blitz schlug in einen Baum und lief längs der Wurzel zu dem Kabel, das 6 m von dem Baum entfernt 0,7 m unter der Erdoberfläche liegt. Photographische Aufnahmen des beschädigten Kabels werden gezeigt. *Alice Roehmann*.

K. B. McEachron, I. G. Hemstreet and W. J. Rudge. Travelling Waves on Transmission Lines. Tests with Artificial Lightning Surges. *Gen. Electr. Rev.* 33, 254—263, 1930, Nr. 4. Travelling Waves on Transmission Lines with Artificial Lightning Surges. *Journ. Amer. Inst. Electr. Eng.* 49, 377—381, 1930, Nr. 5. Verff. berichten über weitere Untersuchungen an Freileitungen mit künstlichen Blitzwanderwellen, die mittels einer neuen transportablen Stoßanlage für eine Million Volt in Marxschaltung und mit einem Kathodenoszillographen durchgeführt wurden. Der Stoßgenerator bestand aus 40 Kondensatoren zu je 0,5 μF , die parallel auf 25 kV aufgeladen und in Reihe über die Stoßfunkenstrecke entladen wurden; er erwies sich nach Spannung und Leistung als ausreichend für die Untersuchungen, welche zu folgenden Ergebnissen führten: 1. Der Abfall des Wanderwellenrückens erfolgt langsamer, wenn auf nahe parallelen Leitungen gleichzeitig ähnliche Wanderwellen laufen. 2. Im allgemeinen erfolgt der Spannungsabfall im Rücken einer positiven Wanderwelle schneller als bei einer negativen Wanderwelle. 3. Kurze Wellen, wie sie z. B. beim Zusammenbruch während des Anstieges beim Überschlag entstehen, fallen im Rücken schneller ab als längere Wellen gleicher Amplitude. 4. In der von Foust und Menger auf Grund des an Blitzwanderwellen gewonnenen Materials aufgestellten Formel

$$e = \frac{e_0}{k \cdot s \cdot e_0 + 1},$$
 worin e die Spannung am untersuchten Leitungspunkt,

e_0 die Spannung an dem s Meilen entfernten Entstehungsort und k eine Konstante bedeuten, muß für $s > 10 \text{ km}$ s^n eingesetzt werden. Für ein e_0 von 230 kV wurde ein n von 0,75 und ein k von 0,00069 experimentell gefunden. 5. Das Vorhandensein von Erdseilen bewirkt für die negative, in geringerem Maß auch für die positive Wanderwelle ein weniger rasches Absinken der Spannung im Rücken. Dieser Effekt besteht unabhängig von der durch Erdseile im Stoßpunkt hervorgerufenen Spannungsabsenkung. 6. Die Herabsetzung von Spannungen, die durch Wanderwellen induziert sind, mit Hilfe von Erdseilen betrug in der benutzten Anordnung 23 % (nach der üblichen Rechnung 20 %). 7. Die Spannung der auf einer Freileitung laufenden Wanderwelle sinkt von dem Punkt ab, wo Erdseile sie begleiten, um etwa 8 % ab infolge der Abnahme des Wellenwiderstandes. Im Hinblick darauf lohnt es sich also kaum, zur Herabsetzung der Wanderwellenspannung in der Nähe von Stationen zusätzliche Erdseile anzubringen; diese gewähren lediglich wirksamen Schutz für Blitzschläge in unmittelbarer Nähe der Station. 8. Stahl- und Kupferleiter verhalten sich als Erdseile bei der Fortpflanzung von Wanderwellen nahezu gleich. 9. Es ist günstiger, den Erdungswiderstand sämtlicher Masten so klein wie möglich zu halten, als große Schwankungen des Erdungswiderstandes mit einigen besonders niedrigen Werten, aber einem höheren

Durchschnittswert zuzulassen. 10. Der Erdungswiderstand für Wanderwellen ist kleiner (bei einem Strom von 550 Amp. 67 %) als der stationäre Erdungswiderstand. 11. Der Wellenwiderstand einer Freileitung kann befriedigend genau in folgender Weise bestimmt werden: In genügender Entfernung vom Stoßgenerator wird die Freileitung über einen veränderlichen Widerstand parallel zu zwei Funkenstrecken geerdet. Dann wird die Stromspannungscharakteristik aufgenommen, deren Stromwerte aus der Spannungsmessung mit der einen Kugelfunkenstrecke erhalten werden, während die Spannungen mit der zweiten Funkenstrecke, die eine besondere Erdung besitzt, bestimmt werden. Der Wellenwiderstand ergibt sich dann aus der Charakteristik, und zwar am Ende der Freileitung aus der Spannung beim Strom 0, dividiert durch den extrapolierten Strom bei der Spannung 0, an jedem anderen Leitungspunkt aus der Spannung beim Strom 0, dividiert durch den halben Strom bei der Spannung 0. Durch diese Meßanordnung wird die Schwierigkeit der Strommessung beim Potential Null umgangen. *Knoll.*

J. Nolan and P. J. Nolan. Preliminary account of observations on atmospheric electricity in country air. *Gerlands Beitr.* 25, 414—428, 1930, Nr. 3/4. Es werden Untersuchungsergebnisse über Ionengehalt (n_+ , n_-) und Kondensationskernzahlen (z) in Glencree, 18 km südlich von Dublin, in einer gebirgigen und wenig besiedelten Gegend, während der Periode Oktober 1928 bis Oktober 1929 mitgeteilt. Ein geeignet konstruierter Zylinderkondensator ersetzte es, wirklich nur die kleinen Ionen mit einer Beweglichkeit $> 0,38$ cm/sec/Volt/cm gesondert zu messen. Eine ähnliche Vorrichtung, jedoch mit kleinerer Strömungsgeschwindigkeit der angesaugten Luft, diente zur Ermittlung großer Ionen (Beweglichkeit $> 0,00015$ cm). Schließlich gab ein daran angeschlossener Aitkenapparat die Gesamtzahl der Kondensationskerne. Der Kerngehalt war bei den vom freien Land kommenden südlichen bis westlichen Winden 540, während Wind aus anderen Richtungen, von Ansiedlungen kommend, weit höhere Werte ergab (bei Nordwind 10700 Kerne). Das Verhältnis der Konzentration ungeladener Kerne zu der Zahl geladener Großionen eines Zeichens ergab sich in guter Übereinstimmung mit Messungen von Gockel und Hess zu 2,2. In einigen Fällen schien das Gleichgewicht zwischen kleinen Ionen und Kernen noch nicht erreicht zu sein. Die Mittelwerte der Zahl kleiner Ionen waren $n_+ = 388$ und $n_- = 283$, also ziemlich klein, aber in guter Übereinstimmung mit von Maurain und Salles in Val-Joyeux ermittelten Werten. Bei heftigem Regen stieg sowohl die Zahl der negativen Ionen wie die der Kondensationskerne stark an (Lenard-Effekt). Auch bei leichtem Regen war das Verhältnis n_+/n_- entschieden kleiner als bei normalem Wetter, wohl eine Folge des umgekehrten Erdfeldes. Nach Nolans Gleichgewichtsformel $q = \alpha n^2 + \zeta n\sqrt{z}$ wurden dann die Ionisationsstärken q berechnet. Es ergaben sich im Mittel etwa fünf Ionenpaare. Die Formel $q = \alpha n^2 + 2 n_2 n N_{\pm}$ führte zu schlechteren Ergebnissen. Gelegentliche Messungen mit einem Staubzähler nach Owens zeigten, daß etwa 20mal so viele Kerne als Staubeilchen, die nicht als Kondensationszentren dienen, vorhanden waren.

Friedrich Lauscher-Wien.

Leigh Page. Effect of the earth's magnetic and electric fields on ion paths in the upper atmosphere. *Phys. Rev.* (2) 33, 823—831, 1929, Nr. 5. In der Arbeit werden drei Fragen behandelt: 1. Unter welchen Bedingungen kann das Erdfeld in der oberen Atmosphäre als rein magnetisch angesehen werden? Die Rechnung ergibt die Möglichkeit unter der Voraussetzung positiver Ladung an den Polen und negativer am Äquator. Die Gesamtladung der Erde würde -72 Coulomb betragen. 2. Berechnung der Ionenbahnen unter Annahme der Erde als ungeladene, leitende, gleichförmig magnetisierte Kugel, die um ihre

magnetische Achse rotiert. Die Rechnung zeigt, daß die Ionenbahnen nach Westen fortschreiten mit einer Geschwindigkeit, die mit der Höhe wächst und sich einem Grenzwert bei nur magnetischem Feld nähert. Die Erde trüge dann eine scheinbare Ladung von $+ 72$ Coulomb. 3. Einfluß einer Oberflächenladung auf die Ionenbahnen. Verf. findet, daß eine gleichförmig verteilte Ladung lediglich eine Vermehrung bzw. Verminderung der Geschwindigkeit des westlichen Fortschreitens der Bahnen bedeutet.

G. Fanslau.

Robert A. Millikan. Remarks on the history of cosmic radiation. Science (N. S.) 71, 640—641, 1930, Nr. 1851. Teildruck aus „Bemerkungen zur Geschichte der kosmischen Strahlung“ (Phys. ZS. 31, 241, 1930).

Kolhörster.

Robert A. Millikan. History of Research in Cosmic Rays. Nature 126, 14—16, 29—30, 1930, Nr. 3166 u. 3167. Vgl. diese Ber. S. 1383.

H. Ebert.

L. F. Curtiss. The nature of cosmic radiation. Phys. Rev. (2) 35, 1433, 1930, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Zwei Geiger-Müllersche Zähler, die aufeinander gesetzt sind, zeigen Koinzidenzen, die kosmischen Strahlen zugeschrieben werden. Absorptionsversuche von Bothe und Kolhörster zeigten, daß diese Strahlen korpuskular sind. Verf. machte Versuche mit den Polen eines großen Elektromagnets zwischen den Zählern und zählte die Zahl der Koinzidenzen mit und ohne Magnetfeld. Mit einem Felde von 7000 Gauß auf einer Fläche von 24 cm Durchmesser würde ein paralleler Strahl von 10^9 Volt-Elektronen, der den oberen Zähler passiert, gerade genügend abgelenkt werden, um den unteren Zähler nicht mehr zu treffen, trotz der Tatsache, daß H_0 für solche Elektronen annähernd $3 \cdot 10^6$ ist. Da die Strahlung in Wirklichkeit diffus mit einem Maximum in der senkrechten Richtung ist, kann man bei der Verwendung zweier Zähler nur eine leichte Abnahme der Koinzidenzen erwarten, wenn sie durch Elektronen großer Geschwindigkeit erzeugt werden. Sind sie jedoch durch Ultra- γ -Strahlen hervorgerufen, so dürfte keine solche Wirkung vorhanden sein. Verf. beobachtete eine Abnahme der Koinzidenzen um 25 %. Das bestätigt das Vorhandensein einer Korpuskularstrahlung hoher Energie.

Güntherschulze.

Axel Corlin. Höhenstrahlungsschwankungen zweiter Art. (Vorläufige Mitteilung.) Naturwissensch. 16, 512, 1928, Nr. 25. Die statistische Behandlung der bisher vorliegenden Intensitätsmessungen der Höhenstrahlung führt zu folgenden Ergebnissen: 1. Die Messungen von Kolhörster, Kolhörster und von Salis, Büttner und Steinke ergeben Mittelwertskurven, die, in der Hauptsache übereinstimmend, sternzeitlichen Verlauf zeigen (Maxima 23 bis 1 Uhr 5 bis 8 Uhr, 13 bis 16 Uhr, Minima 8 bis 12 Uhr Sternzeit). 2. Starke Schwankungen in den Einzelwerten führten zur Auffindung einer mit der Zeit fortlaufenden Schwankung der Strahlung, den „Schwankungen zweiter Art“. 3. Solche Schwankungen großer Amplitude ergeben bei „kleiner Intensität“ die sternzeitliche Periode besonders deutlich, bei „großer Intensität“ hat die sternzeitliche Kurve ein ganz anderes Aussehen.

Kolhörster.

A. Corlin. Die Sternzeitperiode der Höhenstrahlung. Naturwissensch. 18, 600—601, 1930, Nr. 26. Verf. berichtet über Messungen der Höhenstrahlung mit einem Kolhörsterstrahlungsapparat während der Zeit vom 13. November 1929 bis 13. Januar 1930 in Abisko ($+ 68,21^\circ$, 388 m über dem Meere). Die Ergebnisse zeigen Sternzeitperiode, die besonders bei längeren Beobachtungsreihen hervortritt. Auch die Lindholmschen Registrierungen (Gerlands Beitr. 22, 141, 1929) in Muottas Muraigl zeigen deutlich die Sternzeitkurve und stimmen mit den Mittel-

rt-kurven der anderen Forscher im wesentlichen überein. Die Existenz einer
 ernetzeitkurve ganz bestimmten Charakters dürfte hiermit wiederum gezeigt
 worden sein. *Kolhörster.*

M. Mott-Smith. Possibility of Determining the Energy of the Cosmic
 Particles by Magnetic Deflection. *Phys. Rev.* (2) **35**, 1125—1126, 1930,
 . 9. Verf. erörtert die Möglichkeit, die Energie hochgeschwinder Elektronen
 durch Mehrfachkoinzidenzen und magnetische Ablenkung zu ermitteln und
 richtet, daß solche Untersuchungen in Angriff genommen sind. (Man vergleiche
 artis, Tuve, Rossi.) *Kolhörster.*

P. Ault and F. M. Soule. New Data on the Bottom Contour of the
 outh Pacific Ocean from Soundings Taken on Board the Carnegie.
 erlands Beitr. **23**, 1—7, 1929. Die beiden Verff., von denen der eine, Kapitän
 ult, am 29. November 1929 leider einer Gasolinexplosion zum Opfer fiel, berichten
 über die Resultate der Echolotungen, die an Bord der „Carnegie“ auf der Route
 alboa, Osterinsel, Callao, Tuamotuinsel und Tahiti angestellt wurden.
 ie Unregelmäßigkeiten, die sich im Relief des Pazifiks in diesem Teile finden,
 nd sehr große zu nennen. Als Beispiel möge das Gebiet 4,0° N und 81,6° W
 angeführt werden. 60 Meilen nordwestlich der Insel Malpelo wurde eine Tiefe von
 ur 1379 m gefunden, während 120 Meilen südöstlich der Insel 5171 m gelotet wurden.
 s wird noch von einer Reihe von Rücken und Gräben berichtet, was im Hinblick
 uf das große Interesse, das heute von der Geophysik und Geologie der Bodenform
 gerade des Pazifik zugewendet wird, von großer Bedeutung zu sein scheint.

Conrad-Wien.

M. van Riel. The influence of sea disturbance on surface tempera-
 ure. Koninkl. Nederl. Meteorol. Inst. Nr. 102, Mededeel. en Verhandel. Nr. 30,
 1928, 17 S. *H. Ebert.*

E. Fjeldstad. Ein Beitrag zur Theorie der winderzeugten Meeres-
 trömungen. *Gerlands Beitr.* **23**, 237—247, 1929. Es ist von Bedeutung, die
 Gesetze der Scheinreibung für die Meeresströmungen genauer festzustellen.
 Die Annahme eines konstanten Koeffizienten der Scheinreibung stimmt schlecht
 mit den Beobachtungen überein. Beobachtungen von Sverdrup geben die
 Möglichkeit, diese Verhältnisse im einfachen Fall eines stationären Windstroms zu
 studieren. Für den Koeffizienten ν ergibt sich folgender theoretischer Ausdruck:

$$\nu = \frac{\lambda}{V^2 \frac{d\psi}{dz}} \int_0^z V^3 \cdot dz$$

$\nu = \eta/\rho$; η = Reibungskoeffizient; ρ = Dichte, wird als konstant betrachtet;
 $u = 2\omega \sin \varphi$, $u_1 v_1$ Komponenten der Geschwindigkeit; $u^2 + v^2 = V^2$; $\arctg v/u = \varphi$.
 Die aus den Beobachtungen für ν abgeleiteten Zahlenwerte lassen sich durch die
 Formel darstellen: $\nu = 385 \left(\frac{z + \varepsilon}{h + \varepsilon} \right)^{3/4}$; $h = 22$ m; $\varepsilon = 0,1$ m. Im übrigen Teil

werden nun für den Ansatz des Koeffizienten $\nu = v_0 \left(\frac{z + \varepsilon}{h + \varepsilon} \right)^{3/4}$ die Bewegungs-
 gleichungen durch Reihenentwicklung integriert. Es zeigt sich, daß die berechneten
 mit den beobachteten Werten gut übereinstimmen. *M. Toperczer-Wien.*

G. R. Goldsbrough. The Tides in Oceans on a Rotating Globe. Part II. Proc. Roy. Soc. London (A) **122**, 228–245, 1929, Nr. 789. *H. Ebert.*

Walter Stürzenacker. Die technischen und wirtschaftlichen Grundlagen für die Gewinnung von Gezeitenenergie. Dissertation Karlsruhe i. B. 1928, 52 S. u. 1 Karte. In vorliegender Studie werden die Möglichkeiten von Gezeitenkraftwerken in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht erörtert. Der Verkommt zu dem Schluß, daß an einigen wenigen bevorzugten Küstenpunkten der Erde die Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Verwertung der Gezeitenenergie gegeben sind. *Traenkle.*

A. Wigand. Zur Vorgeschichte der Kolloid-Meteorologie. Naturwissensch. **18**, 265–266, 1930, Nr. 12. Ein Hinweis auf Arbeiten von Kolloidforschern (Ostwald, Pawlow), die erstmalig auf Analogien zwischen flüssigen Kolloidsystemen und atmosphärischen Dispersoiden aufmerksam gemacht haben. *F. Lauscher-Wien.*

H. Bechhold. Zur Vorgeschichte der Kolloid-Meteorologie. Naturwissensch. **18**, 369, 1930, Nr. 17. In Ergänzung eines Aufsatzes von Wigand (vgl. vor. t. Ref.) wird darauf hingewiesen, daß die erste Erwähnung einer Kolloidmeteorologie von Bechhold aus dem Jahre 1904 herkommen dürfte (ZS. f. phys. Chem. **48**, 385, 1904). *F. Lauscher-Wien.*

Chaim L. Pekeris. Bemerkung zum Aufsatz von Eduard Stoecker: „Zur Einführung der Entropie in die Behandlung der atmosphärischen Thermodynamik“. Meteorol. ZS. **47**, 231–233, 1930, Nr. 6. Pekeris weist im Anschluß an einen Aufsatz von Steiner im Januarheft 1930 der Meteorol. ZS. darauf hin, daß dieser das Gebiet der größten Anwendbarkeit der Entropie in der Meteorologie, nämlich das von Sir N. Shaw in die Meteorologie eingeführte Tephigramm (Temperatur-Entropie-Diagramm), nicht erwähnt hat. Gerade dieses hat sich aber nach den Erfahrungen der amerikanischen Meteorologen bei der Prognose lokaler Sommerschauer sehr bewährt. Ferner betont Pekeris, daß Steiners Behauptung, die Entropie genüge dem Gesetz der turbulenten atmosphärischen Diffusion, schon von L. F. Richardson widerlegt wurde. Man sieht das sofort ein, wenn man überlegt, daß die potentielle Temperatur eines von den Elementen ist, die die Austauschgleichung erfüllen. Da die Änderung der spezifischen Entropie aber proportional dem Logarithmus der potentiellen Temperatur ist, folgt als Austauschgleichung der Entropie

$$\frac{d}{dt} e^{S/c_p} = \frac{1}{\varrho} \frac{\partial}{\partial h} \left(A \frac{\partial e^{S/c_p}}{\partial h} \right),$$

wo t Zeit, h Höhe, e Basis der natürlichen Logarithmen, S spezifische Entropie, ϱ Dichte, A Austauschkoeffizienten, c_p spezifische Wärme bei konstantem Druck bedeutet. *Haurwitz.*

H. Ertel. Zur Dynamik der atmosphärischen Druckschwankungen. Gerlands Beitr. **25**, 59–73, 1930, Nr. 1. Wenn in verschiedenen Niveaus der Atmosphäre Massenzufuhren erfolgen, so werden doch dort aufgestellte Druckmesser nicht eine äquivalente Zunahme des Drucks angeben, da infolge der Kompressibilität der Luft stets Kompensationserscheinungen eintreten werden (z. B. Absinken von Luftmassen, adiabatische Erwärmung usw.). Wenn uns also die Änderungen von Druck und Temperatur in einzelnen Niveaus gegeben sind, so kann direkt aus diesen noch nicht auf die Massenänderungen in den

entsprechenden Zwischenschichten geschlossen werden, es muß vielmehr erst Rücksicht auf die diese Veränderungen begleitenden Prozesse genommen werden. Der Verf. löst nun die Aufgabe, aus den in den verschiedenen Niveaus beobachteten täglichen Variationen des Druckes die ursprüngliche direkte Massenzufuhr in den einzelnen Zwischenschichten zu berechnen, wobei von der Annahme ausgegangen wird, daß die durch die direkte Massenzufuhr bewirkten Störungen im vertikalen Aufbau einer Luftsäule sich durch adiabatische Vertikalbewegungen ausgleichen. Die Lösung dieses Problems ist wichtig im Hinblick auf die Frage nach dem „Einfluß der am Boden beobachteten Druckschwankungen“. Auf Grund der erhaltenen Ergebnisse werden aus den von A. Schedler und B. Haurwitz erhaltenen mittleren Werten der Druckänderung in den einzelnen Niveaus die entsprechenden Werte der direkten Massenzufuhr berechnet. Es ergibt sich das Resultat, daß sowohl in der bodennahen Troposphäre (0 bis 3 km) als auch in der Stratosphäre (0 bis 12 km) ein Maximum der direkten Massenzufuhr auftritt. Dieses Ergebnis spricht für die Vorstellungen v. Fickers über den Mechanismus der atmosphärischen Druckschwankungen.

M. Toperczer-Wien.

Radhansu Kumar Banerji. The Effect of the Indian Mountain Ranges on the Configuration of the Isobars. Indian Journ. of Phys. 4, 477—502, 1930, Nr. 6. Der Einfluß der indischen Gebirgszüge auf den Verlauf von Stromlinien und Isobaren während des Südwestmonsuns wird nach hydrodynamischen Methoden untersucht. Das Ergebnis steht in guter Übereinstimmung mit den Beobachtungen, besonders hinsichtlich der Ausbildung lokaler Tiefdruckgebiete. *Frankenberger.*

L. Markgraf. Ein Beitrag zu Wegeners mechanischer Tromben-theorie. Meteorol. ZS. 45, 385—388, 1928, Nr. 10. *H. Ebert.*

Willbert T. Walker. Der gegenwärtige Stand der meteorologischen Korrelationsforschung. Meteorol. ZS. 47, 229—231, 1930, Nr. 6. Walker wendet sich gegen einige Behauptungen Baur's in einem gleichlautenden Aufsatz im Februarheft. *Haurwitz.*

S. Chatterjee and N. K. Sur. The thermal structure of the free atmosphere over Agra. Gerlands Beitr. 25, 266—278, 1930, Nr. 3/4. Im April 1926 wurde die unterbrochene Reihe der Registrieraufstiege am Observatorium in Agra wieder aufgenommen. Der vorliegenden Verarbeitung ist ein Material von 40 Aufstiegen zugrunde gelegt, von denen über die Hälfte die Stratosphäre erreichten. Verwendet wurden speziell für das dortige Klima geeignete Ballons und die handlichen Dinesmeteorographen. Dargestellt sind durch Tabelle und Schaubild die monatlichen Temperaturmittel-Höhenkurven. Die Monsunperiode weist die höchsten Temperaturen bis 14 km auf. Die Verhältnisse während verschiedener Jahreszeiten werden durch Diagramme, darstellend die Windverhältnisse nach Pilotierungen, und die Temperaturverteilung erläutert. Zur Charakterisierung der Stratosphäre werden drei Typen eingeführt: 1. schroffe Inversion, 2. Isothermie mit folgender schroffer Inversion, 3. allmählicher Übergang zur immer stärker werdenden Inversion. Im Mittel fallen die tiefsten Temperaturen der unteren Stratosphäre (-82°) auf August und September, die höchsten (-69°) auf Dezember und Januar. Gelegentlich kräftiger Kälteeinbrüche wurde auch über Agra sehr tiefe Lage des Stratosphärenbeginns beobachtet. *M. Toperczer-Wien.*

Hans Ertel. Die vertikale Druckverteilung in turbulenten Strömungen. Meteorol. ZS. 47, 222—227, 1930, Nr. 6. Ertel zeigt, daß die Druckverteilung in

der Vertikalen in turbulenten Strömungen nicht rein statisch ist, selbst wenn die mittlere Strömung genau horizontal ist. Die Abweichung von der statischen Verteilung ist freilich nur klein. Sie beträgt z. B. unter mittleren Verhältnissen bei einer Windstärke von 20 m/sec nur $-0,33$ mbar. Eine gegenteilige Behauptung von Hesselberg erklärt sich durch die unerlaubte Übertragung der Gleichungen für die Horizontalkomponente auf die Vertikalkomponente. *Haurwitz*

H. Ertel. Die Richtungsschwankung der horizontalen Windkomponente im turbulenten Luftstrom. Gerlands Beitr. **23**, 15–21, 1929, Nr. 5. Hesselberg und Björkdal hatten gefunden, daß bei Bewegungsformen der Luft, für die die Energie der Volumeneinheit und die ausgeglichene Geschwindigkeit während des betrachteten Zeitintervalls keine Änderung erfährt, die Geschwindigkeiten nach dem Maxwell'schen Gesetz verteilt sind. Der Verf. untersucht nun die Frage bei welchem Bruchteil aller Teilchen eines genügend großen Volumens die Horizontalkomponente der Bewegung in eine bestimmte Richtung fällt. Dies ist von Bedeutung für das Verständnis der Angaben von Windmeßgeräten (Windfahnen), die ja bloß die Horizontalkomponenten des Windes aufzeichnen. Die Verteilungsfunktion ist gegeben durch:

$$F_{\varphi} = \frac{e^{-\bar{v}^2}}{2\pi} + \frac{1}{2\sqrt{\pi}} e^{-\bar{v}^2 \sin^2 \varphi} \cdot \bar{v} \cos \varphi [1 + \Phi(\bar{v} \cos \varphi)].$$

Dabei ist $\Phi(x)$ die Gaußsche Fehlerfunktion, $\bar{v} = \sqrt{k\rho} \cdot \bar{w}$, φ der Winkel zwischen der Richtung der ausgeglichenen Bewegung und der des betrachteten Teilchens. Ist ferner E die Energie der Volumeneinheit, E_a die der ausgeglichenen Bewegung, so ist k definiert durch $3/4 k = E - E_a$, ρ bedeutet die Dichte und \bar{w} die Geschwindigkeit der ausgeglichenen Bewegung. Zur kurzen Charakteristik der Richtungsverteilung kann man die mittlere Schwankung S_m einführen. Es ergibt sich schließlich:

$$S_m = \sqrt{\frac{E_t}{3 E_a}},$$

wobei E_t die Energiedichte der turbulenten Bewegung ist. Aus der Bestimmung der mittleren Schwankung aus Feinregistrierungen der Windrichtung ließe sich also die Turbulenzenergie ermitteln, vorausgesetzt, daß während des Beobachtungszeitraumes alle Phasen der Turbulenz aufgezeichnet werden, die ausgeglichenen Geschwindigkeit sowie die Turbulenz konstant bleiben. *M. Toperczer-Wien*

G. I. Taylor. Waves and Tides in the Atmosphere. Proc. Roy. Soc. London (A) **126**, 169–183, 1929, Nr. 800. Die Erklärung der halbtägigen Druckschwankung als Resonanzerscheinung mit der halbtägigen Temperaturwellen erfordert die Existenz einer Eigenschwingung der Atmosphäre mit einer Periode von nicht weniger als 11 Stunden 56 Minuten. Die durch den Verf. angestellten Berechnungen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit langer Wellen in der Atmosphäre geben eine Übereinstimmung von 2% mit anschließend an die beim Krakatauausbruch beobachteten Gravitationswellen, während die entsprechende Eigenschwingung eine Periode von nur $10\frac{1}{2}$ Stunden hat. Wenn aber statt der den Berechnungen zugrunde gelegten adiabatischen Expansion und Kontraktion beim Durchgang der Wellen ein entsprechend rascher Temperaturausgleich durch Strahlung angenommen werden kann, so findet man bei diesem isothermen Vorgang eine kleinere Fortpflanzungsgeschwindigkeit und eine Übereinstimmung der entsprechenden Eigenschwingung mit der geforderten Periode. Der Verf. schließt dann noch ein

weitere Diskussion der Krakatauwelle an und erklärt die Deformation der ursprünglich kreisförmigen Welle nach einem Umlauf um die Erde als Effekt der Windverteilung auf der Erdkugel. *F. Steinhäuser.*

I. Taylor. Waves and Tides in the Atmosphere. Proc. Roy. Soc. London (A) **126**, 728, 1930, Nr. 803. Berichtigung. Ein Fehler in der numerischen Berechnung wird in für die Originalarbeit günstigem Sinn richtiggestellt. *F. Steinhäuser.*

J. Chatterjee. An Upper Temperature Indicator for Use with Pilot Balloon. Gerlands Beitr. **24**, 343—352, 1929, Nr. 4. Beschrieben wird ein Instrument, das dazu dienen soll, das Erreichen einer bestimmten Isothermenfläche, deren Wert willkürlich bestimmbar ist, anzuzeigen. Da die komplette Vorrichtung nur 40 g wiegt, kann sie an Pilotballons angehängt werden. Im wesentlichen besteht das Instrument aus einer Bimetallgabel, die unten zwei V-förmige Träger hat, zwischen die eine Papierscheibe eingehängt werden kann. Die Papierscheibe trägt ein Kapillarröhrchen, das mit konzentrierter Schwefelsäure gefüllt ist. Innerhalb befindet sich ein Gefäß, das mit einer kleinen Quantität einer feinulverisierten Mischung, bestehend aus zwei Teilen Kaliumchlorat und einem Teil Zucker, gefüllt ist. Bei einer bestimmten Temperatur nun öffnet sich die Bimetallgabel so weit, daß die Papierscheibe mit dem Glasröhrchen in die Mischung fällt. Diese entzündet sich und entwickelt einen dichten, weißen Rauch, der im Theodoliten gesehen wird. Daraus ergibt sich dann die Höhe der betreffenden Isotherme über dem Boden. Die Temperatur wird dadurch festgelegt, daß man eine Scheibe mit so großem Durchmesser verwendet, daß sie gerade bei Erreichung dieses Wertes aus der Gabel fallen kann. Eine bestimmte Temperatur ist sehr genau einzustellen; bei Versuchen betrugen die maximalen Abweichungen 0,5°. Das Instrument ist gegen Strahlung geschützt. *M. Toperczer-Wien.*

J. H. Synge. A Method of Investigating the Higher Atmosphere. Phil. Mag. (7) **9**, 1014—1020, 1930, Nr. 60. Der Verf. schlägt vor, in klaren, mondlosen Nächten durch Scheinwerfer einen Lichtstrahl zu erzeugen und die Intensität des in verschiedenen Höhen gestreuten Lichtes photoelektrisch zu messen. Wenn die Zusammensetzung der Luft konstant bleibt, so ist diese Intensität der Luftdichte proportional. Er glaubt, daß die Messung des gestreuten Lichtes auf 1 % genau geschehen könne, und gibt an, wie dazu die Versuchsanordnung beschaffen sein muß. Zur Erzeugung des Lichtstrahls werden 10 bis 100 Scheinwerfer benötigt, die konstante Lichtstärke liefern. Schwankungen der Lichtstärke sind an den Schwankungen der Stromstärke zu erkennen und sollen aus ihnen berechnet werden können. Als Sammler des gestreuten Lichtes wird ein parabolischer versilberter Spiegel von 1 m Durchmesser und 1 m Brennweite vorgeschlagen, dessen Fehler eine Divergenz von wenigen Bogenminuten nicht überschreiten darf. Es wird eine Nullmethode zur Messung des Streulichtes angegeben. *Frankenberger.*

C. Palmén. Die vertikale Mächtigkeit der Kälteeinbrüche über Mitteleuropa. Gerlands Beitr. **26**, 63—78, 1930, Nr. 1. Im ursprünglichen Zyklonenschema der Bergener Schule sind die präfrontalen Cirruswolken die höchsten Kondensationserscheinungen einer zusammenhängenden Warmfrontfläche. G. Stüve vertritt dagegen die Ansicht, die heute wohl die herrschende ist, daß die polaren Luftmassen und somit auch die Fronten über Mitteleuropa höchstens bis ins a-str-Niveau (4 bis 5 km hoch) reichen. Zwischen 5 und 9 bis 10 km Höhe gibt es also dann in diesem oberen Bereich der Troposphäre einen meist

frontenfreien Raum, dessen Luftmassen sich im allgemeinen passiv verhalten. Von der Voraussetzung ausgehend, daß die Warmluft unmittelbar über einer Grenzfläche aus ziemlich bodennahen Schichten stammt, was wohl in den meisten Fällen zutreffen wird, läßt sich die Temperatur der Warmluft in verschiedenen Höhen der Grenzfläche berechnen aus den bekannten Ausgangswerten von Temperatur und Feuchte am Boden. Weitere Überlegungen führen dazu, daß zwar die Temperaturdifferenz zwischen Kaltluft und nicht abgehobener Warmluft noch in sehr großer Höhe fortbesteht, daß aber die in niedrigerem Niveau ziemlich scharfe Grenzschicht in einer höheren Schicht (über 5 km etwa) ihre Eigenschaft als Gleitfläche immer mehr verliert. Nach dem Angeführten erscheint es möglich, aus den großen täglichen Temperaturschwankungen in dem oberen Teil der Troposphäre Frontverschiebungen festzustellen. Der Verf. untersucht nun auf Grund der aerologischen Ergebnisse von Flugzeugaufstiegen (Soesterburg und De Kooij, Holland) den Zeitraum vom 24. Oktober bis 12. November 1927. Es zeigt sich, daß Polarluftereinbrüche eine sehr große Mächtigkeit haben und bis in den Bereich der Substratosphäre reichen können. Dieses Erkenntnis ist von Bedeutung einmal für die Beurteilung der Energieumsätze, dann aber bietet sie auch die Möglichkeit, zu einer einheitlicheren Auffassung der atmosphärischen Störungen zu kommen.

M. Toperczer-Wien

Wilhelm Schmidt. Die tiefsten Minimumtemperaturen in Mitteleuropa. *Naturwissensch.* 18, 367—369, 1930, Nr. 17. In der Nähe der biologischen Station Lunz am See (Niederösterreich) wurde in einer Doline (Gstettneralm) in 1270 m Seehöhe nicht nur im Februar 1929, der übrigens in dieser Höhe — trotz seiner Strenge in ganz Mitteleuropa — nicht mehr besonders abnormal war, sondern auch wieder im Jahre 1930, und zwar in der Nacht vom 9. zum 10. Februar eine Minimumtemperatur von -48°C sicher gemessen. Ein Temperaturprofil durch die Doline und ein Thermogramm mit außerordentlich steilem Kurvengange sind weitere Belege für die ungewöhnlichen Temperaturverhältnisse, die diese Doline insbesondere einem günstigen Neigungswinkel ihrer Hänge verdankt, so daß trotz fast voll entfalteter Ausstrahlungswirkung der Schutz gegen das Eindringen von Luftströmungen recht groß ist.

F. Lauscher-Wien

M. Robitzsch. Abkühlungsgröße, Katathermometer und Äquivalenttemperatur. *Gerlands Beitr.* 25, 194—210, 1930, Nr. 2. Zunächst erinnert Robitzsch daran, daß bei Annahme der Gültigkeit des Newtonschen Abkühlungsgesetzes aus Hills empirischer Formel für die Abkühlungsgröße für den Koeffizienten h der äußeren Leitfähigkeit in Luft sich eine Beziehung der Form $h = m + n\sqrt{v}$ in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit v ergibt. Es wird eine einfache Methode angegeben, durch Unterteilung des bei Katathermometern üblichen Meßbereiches h zu bestimmen. Diese Methode läßt bei gleichzeitiger Kenntnis der Gleichgewichtstemperatur des Instrumentes T und der Lufttemperatur T_0 auch eine Berechnung der dem Thermometerkörper in der Zeiteinheit durch Strahlung zugeführten Wärmemenge zu. Entsprechend der Bedeutung der Gleichgewichtstemperatur T sollte die Newtonsche Temperaturdifferenz in der Hillschen Formel mit T und nicht mit T_0 gebildet werden. Bedeutungsvolle neue Gedanken liegen sodann dem zweiten Abschnitt der Arbeit zugrunde, in dem Robitzsch zeigt, daß für das feuchte Katathermometer eine der Hillschen Formel analog gebaute Beziehung gilt, in der an Stelle der trockenen Temperaturen die Äquivalenttemperaturen treten. Es erweist sich als vorteilhaft, die Katathermometer als Vollthermometer auszubilden und außer der Celsiusskale noch eine Äquivalenttemperaturskale anzubringen. Schließlich

weist Robitzsch nach, daß die wohl allgemeine Anerkennung des Begriffes der „Abkühlungsgröße“ in dem von ihm gezeigten Zusammenhange eine Anerkennung der wichtigen klimatischen Bedeutung der Äquivalenttemperatur zur Folge haben muß.
F. Lauscher-Wien.

Herbert Kirsten. Niederschlag und Äquivalent-Temperatur. Mitteilg. Aeronaut. Observat. Lindenberg 1929, S. 171—178, Januar.
H. Ebert.

Leopold Rosenbaum. Zur Frage der langjährigen Klimaschwankungen und deren Ursachen. Meteorol. ZS. 47, 191—193, 1930, Nr. 5. Die Zirkulationsarbeiten Wagners werden mit eigenen und denen Köppens über die Periodizität strenger Winter sowie mit Untersuchungen über Sonnenstrahlung und Flecken zusammengestellt.
Fr. Möller.

L. Rosenbaum. Zur Abhandlung: Kosmisch-planetare Ursachen der Klimaschwankungen. Meteorol. ZS. 47, 80—81, 1930, Nr. 2. Verf. bemerkt, er habe in der von Göschl verwendeten Arbeit lediglich empirisch gezeigt, daß zwischen dem zyklischen Verlauf der Fleckenmaxima nach dem Gang der Relativzahlen und den langjährigen Klimaschwankungen, die annähernd als Vielfaches der 11 $\frac{1}{3}$ -jährigen Fleckenperiode auftreten, ein engerer Zusammenhang bestehe. Ferner stimmten die in Tabelle 2 und 3 der Göschlschen Arbeit gegebenen Perioden warmer und kalter Winter und die Maximajahre der Sonnenflecken mit den bei ihm angeführten Maxima größtenteils nicht überein, sondern zeigten eine entgegengesetzte Relation. Es wird ferner auch bemängelt, daß nicht erklärt sei, inwiefern die bis zu 50 % von der mittleren Dauer der Klimaschwankungen abweichenden Intervalle sich mit den regelmäßigen Intervallen der Planetenkonstellationen vereinbaren lassen. Viel wahrscheinlicher sei die Auffassung der Sonne als eines pulsierenden Sterns mit 11-jähriger Grundperiode.

M. Toperczer-Wien.

Franz J. Göschl. Erwiderung. Meteorol. ZS. 47, 81—82, 1930, Nr. 2. Der erste Teil geht auf den Vorwurf einer irrtümlichen Verwendung des von L. Rosenbaum gegebenen Tabellenmaterials ein. Hinsichtlich der Angliederung neuer Meteoritenschwärme sei aber nicht nur große Masse, sondern auch große Entfernung vom Zentralgestirn günstig. Die Hypothese der Beeinflussung des Meteoritenstromes durch die Planetenkonstellationen erlaubt eine organische Deutung der Zykeln, während die Annahme rein solarer Vorgänge die Deutung der zeitlichen Schwankungen in der Sonnentätigkeit viel problematischer gestaltet.

M. Toperczer-Wien.

Richard Becker. Untersuchungen über die Feinstruktur des Windes. Meteorol. ZS. 47, 183—184, 1930, Nr. 5. Mit kegelförmigen aus Papier hergestellten Windfahnen, die um eine horizontale zur mittleren Windrichtung senkrechte Achse drehbar aufgehängt sind, wird der Neigungswinkel des Windes gegen die Horizontale gemessen. Die Windfahnen sind in einer oder mehreren Ebenen (36 Stück auf 15 × 15 m²) angebracht. In Höhen von etwa 4 m über dem Boden werden Vertikalgeschwindigkeiten von 1 und 2 m/sec festgestellt.
Fr. Möller.

J. Goldberg. Die Häufigkeit der Bewölkungsgrade und ihr jährlicher Gang. Meteorol. ZS. 47, 184—187, 1930, Nr. 5. Die überragende Häufigkeit der Bewölkungsgrade 0 und 10 erklärt sich daraus, daß die Ursachen der Wolkenbildung eine ganze Reihe von Stärkegraden durchlaufen können, ohne daß sich an den Bewölkungsgraden 0 oder 10 etwas ändert, während bei gebrochener Bewölkung eine Veränderung der Ursache auch eine Veränderung der Bewölkung bewirken

muß. Die den Grenzen benachbarten Bewölkungsgrade 1 und 9 brauchen daher auch nicht den Grenzen angenäherte, d. h. vergrößerte Häufigkeiten aufzuweisen. Der jährliche Gang des Bewölkungsmittels in Zagreb zeigt ein Maximum im Dezember und ein Minimum im August mit einem Abbremsen der Abnahme im April bis Juni. Dieser Gang wird nur durch die Grade 0 und 10 bewirkt und die Ursachen dieser Bewölkungsgrade sind meist dynamische Vorgänge größerer Ausdehnung. Die gebrochene Bewölkung zeigt gerade den umgekehrten unstörungsfreien Jahresgang und ihre Ursache ist daher im wesentlichen in der Konvektion zu suchen.

Fr. Möller.

J. Hopmann. Zum Problem der Hagenschen „dunklen Wolken“. Naturwissensch. 18, 394, 1930, Nr. 18. Die objektive Bestätigung der P. Hagenschen These, der Himmel sei mit einem Netzwerk mehr oder weniger dichter Wolken überzogen, ist bisher noch nicht gelungen. Verf. weist darauf hin, daß als Grund hierfür die geringe Empfindlichkeit photographischer Platten gegenüber ausgedehnten, schwach leuchtenden Flächen angenommen werden kann. In diesem Zusammenhang sei es besser, die Bezeichnung „dunkel“ durch „grau“ zu ersetzen.

H. Ebert.

H. Köhler. Über den Austausch zwischen Unterlage und Luft. I. Mitteilung. Gerlands Beitr. 24, 94–116, 1929, Nr. 2/3. Die vorliegende erste Mitteilung knüpft an Untersuchungen über die Verdunstung an, besonders an die Verdunstungsformel von Stefan. Diese Formel setzt laminare Strömung der Luft in der Nähe des Bodens voraus, doch ist auch sicherlich die nach oben erfolgende Wegführung der verdunsteten Wassermengen von Bedeutung, die in ihr nicht berücksichtigt ist. Dieser Vorgang wird unter den natürlichen Bedingungen hauptsächlich durch den Austausch geregelt. In dieser Richtung wäre der Stefan'sche Ansatz zu erweitern. Es ist notwendig, dazu die Abhängigkeit des Austauschkoeffizienten von der Höhe, sowie von der Windgeschwindigkeit zu studieren. Während der arktischen Nacht auf dem Haldde wurden von Dezember 1920 bis März 1921 Temperaturmessungen an der Schneeoberfläche und in einer Höhe von 1 cm und 150 cm über ihr vorgenommen. Die Windgeschwindigkeit wurde 1 cm über dem Boden und in einer Höhe von 3 m bestimmt. Ferner wurde noch die Feuchtigkeit, und die Verdunstung des Schnees gemessen, letztere durch die Gewichtsabnahme von mit Schnee gefüllten Gefäßen. Aus Messungen, bei denen die Bodentemperatur unter sonst ziemlich gleichen Verhältnissen sprunghafte Veränderungen erleidet, wird nun der Einfluß der Windgeschwindigkeit auf den Austauschkoeffizienten A abgeleitet. Der Verf. findet für den Austauschkoeffizienten der untersten Schicht (0 bis 1 cm): $A_1 = 0,0002 + 0,00071 v^2$. Es ergibt sich ferner eine rein theoretische Begründung für die abkühlende Wirkung der Berggipfel. Der Temperaturunterschied zwischen der freien Atmosphäre und Berggipfeln ist auf den Austausch und seine Abhängigkeit von der Windstärke zurückzuführen. Die theoretisch gefundenen Werte stehen in guter Übereinstimmung mit den von v. Ficker erhaltenen Ergebnissen auf Grund des Zugspitzmaterials. Die abkühlende Wirkung der Gebirge wird noch weiter diskutiert. Im letzten Abschnitt werden rein theoretisch einige Lösungen der Austauschgleichung für den Fall, daß $A = A_1 z$, der Austauschkoeffizient also linear mit der Höhe zunimmt, behandelt.

M. Toperczer-Wien.

R. Mügge. Über die Stratosphärentemperatur und die Strahlungsbedingungen der oberen Atmosphäre. ZS. f. Geophys. 5, 195–227, 1929, Nr. 5/6. R. Mügge betrachtet den Teil der Stratosphäre, „dessen Temperatur wesentlich von dem gesamten nach oben gehenden langwelligen Energiestrom

abhängt“, und sucht, an die Schwierigkeit dynamischer Erklärungen erinnernd, den Gegensatz zwischen der Existenz kalter Stratosphäre über warmen Gebieten und wärmerer Stratosphäre über den außertropischen Regionen zu erforschen. Nach den Erkenntnissen von A. Ångström und G. C. Simpson ist nun eine Dreiteilung des atmosphärischen Temperaturstrahlungsspektrums nach dem Grade der Absorption in Wasserdampf notwendig. R. Mügge löst daher die Schwarzschildschen Strahlungsstromgleichungen für jede dieser Gruppen, zeigt mathematisch die Darstellbarkeit von A. Ångströms empirischer Gegenstrahlungskurve unter der Annahme einer sehr stark und einer schwächer absorbierenden Wellengruppe und bestimmt deren Energieanteile unter Benutzung neuerer Laboratoriumsmessungen Fowles zu 54 bzw. 22%. Seine analytische Darstellung gestattet die Angabe der Strahlungsströme auch für jede beliebige Stelle der Troposphäre. Bezüglich der für die Stratosphärentemperatur maßgebenden Strahlungsströme ergibt sich ein Maximum bei einem bestimmten Dampfdruck, da bei steigendem Dampfgehalt immer höhere (kältere) Schichten maßgebend werden. Für die stark absorbierten Wellen ist dementsprechend in höheren Breiten wegen der höheren Stratosphärentemperatur der aufwärts gehende Strahlungsstrom größer als in den Tropen. Für die mittelstarke absorbierte Wellengruppe gibt es dagegen eine über alle Breiten sich erstreckende Kompensation zwischen der Erdausstrahlung und der Wasserdampfstrahlung, wenigstens bei mittleren Verhältnissen. Doch führt jede Störung dieses Ausgleichs nach R. Mügge zu stratosphärischen Druckwellen. Beispiele behandeln: 1. Die zu Zeiten fortschreitender Erwärmung und Feuchtigkeitsanreicherung erfolgende Strahlungsabkühlung oberer Schichten bei gleichbleibender Strahlung vom Erdboden (Meer). 2. Die zur Stabilisierung einer Schönwetterlage (kalte Stratosphäre) notwendige Trübung. 3. Druckfall bei Polarlufteinbruch im Sommer wegen zu starker Einstrahlung am Boden. Die Wolken modifizieren die Gleichverteilung nur wenig zugunsten der höheren Breiten (ihr Einfluß wird genauer besprochen). Zur Erklärung der im Mittel herrschenden Stratosphärentemperaturverteilung bleibt somit doch nur die stark absorbierende Wellengruppe übrig. Deren Strom ist in jeder Höhe fast nur durch die Temperatur daselbst bestimmt, bis zu einem gewissen Grade ähnelt diese Gruppe aber doch den schwächer absorbierbaren Gruppen und ein kleiner Überschuß an Energie aus tieferen Schichten ist vorhanden. Dieser aber ist um so größer, aus je wärmeren Schichten er stammt, d. h. je trockener die Luft ist. Daraus folgt der mit der geographischen Breite wachsende Strahlungsstromüberschuß in der Stratosphäre. Es erscheint wohl ungewiß, ob so die beträchtliche Differenz der Stratosphärentemperaturen in den Tropen und den höheren Breiten erklärbar sein wird. Jedenfalls aber wird man der zur quantitativen Überprüfung angekündigten weiteren Untersuchung R. Mügges mit großem Interesse entgegensehen dürfen, auch wenn man in einer Einbeziehung der Strahlung der O_3 -Schicht eine leichtere Erklärungsmöglichkeit erhofft. *Lauscher.*

J. Maurer. Die Strahlungswirkung heißer Sommer, beobachtet im Hochgebirge. *Meteorol. ZS.* 46, 24–25, 1929, Nr. 1.

D. Brunt. The Transfer of Heat by Radiation and Turbulence in the Lower Atmosphere. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 124, 201–218, 1929, Nr. 793.

K. F. Wasserfall. On the relation between the rotation of the sun and variations in atmospheric temperature. *Geofys. Publ.* 5, Nr. 10, 18 S., 1929.

R. Bureau. Sur la variation diurne des parasites atmosphériques: moyennes mensuelles, variation annuelle, influences météorologiques. *C. R.* 189, 1293–1295, 1929, Nr. 27.

H. Ebert.

W. Mörikofer. Probleme der meteorologischen Strahlungsforschung. Verh. Schweiz. Naturf. Gesell. 110. Jahresvers. Davos 1929. II. Teil, S. 36—56. *Kolhörster.*

W. Mörikofer. Die physikalischen Grundlagen der meteorologischen Strahlungsforschung und ihre praktische Bedeutung. S.-A. Schweiz. Medizin. Wochenschr. 60, 333, 20 S., 1930, Nr. 15. Kurzer Überblick über die physikalischen Grundlagen der meteorologischen Strahlungsforschung, ihre Probleme und deren praktische Bedeutung unter Hinweis auf die Arbeiten des Physikalisch-Meteorologischen Observatoriums Davos. *Kolhörster.*

F. Linke. Über den Trübungsfaktor. (Bemerkungen zu dem gleichnamigen Aufsatz von Friedrich Lauscher.) Meteorol. ZS. 47, 169—171, 1930, Nr. 5. Es werden kurz die verschiedenen Definitionen der Luftmasseneinheit behandelt. Verf. hält die Verwendung der „wahren“ Luftmasse (Einheit: vertikale Luftsäule bis zum Meeresniveau 760 mm Hg) für vorteilhafter als den Vorschlag von F. Lauscher, die vertikale Luftsäule bis zum Beobachtungsort als Einheit zu betrachten. Ferner will Linke seine sogenannte zweite Definition des Trübungsfaktors (T als Anzahl reiner, trockener Atmosphären von der gleichen Extinktionswirkung wie die betrachtete trübe und feuchte) nur als Annäherung zwecks Veranschaulichung gelten lassen. Von der Benutzung der Lauscher'schen Tabellen wird abgeraten, da sie ebenso wie die Linkeschen Konstanten (P_m) zur Berechnung des Trübungsfaktors infolge neuerer und sorgfältigerer Messungen am Smithsonian Institution veraltet sind. *K. Feussner.*

W. Kastrow. Über die Abhängigkeit der atmosphärischen Trübung von der Größe der Wasserdampfpartikeln. Meteorol. ZS. 47, 69—70, 1930, Nr. 2. Hartmann hat vor einigen Jahren eine empirische Beziehung zwischen Trübungsfaktor und Wassergehalt der Luft abgeleitet. Kastrow stellt fest, daß der aus dieser Formel gezogene Schluß, bei konstantem Feuchtigkeitsgehalt müsse Zusammenfließen der Tröpfchen zu einer Trübungszunahme führen, unberechtigt sei (offenbar auch deshalb, weil zwischen dem Wassergehalt und der Tröpfchengröße eine mittlere Beziehung bestehen kann, so daß diese und die Zahl der Tröpfchen nicht unabhängig variabel sind). Dagegen findet Kastrow aus einer theoretischen Formel für den Extinktionskoeffizienten der Wassertropfchen von Jobst gleichfalls eine Zunahme des Trübungsfaktors beim Zusammenfließen der Tröpfchen. *Friedrich Lauscher-Wien.*

Konrad Büttner. Sonnenstrahlungsmessungen auf dem Brandenburger Haus (3300 m). Meteorol. ZS. 46, 25—27, 1929, Nr. 1. *H. Ebert.*

M. Toperczer. Die Horizontalkomponente der Strahlung. Gerlands Beitr. 26, 98—110, 1930, Nr. 1. Während bisher bei der Mitteilung von Strahlungsmessungsergebnissen fast ausschließlich Werte von J und $J \cdot \sin h$ angegeben wurden, verweist Toperczer auf die Größe $D = J \cdot \cos h$, die man als die Horizontalkomponente der Strahlung zu bezeichnen hat. Diese ist ebenso einfach zu berechnen wie $J \sin h$ und gibt ein sehr brauchbares Maß für die Bestrahlung des im Freien befindlichen, aufrechtstehenden Menschen (Zylindermantel mit vertikaler Achse). Während die Vertikalkomponente am einfachsten und besten das Strahlungsklima des Kranken (Liegekur) charakterisiert, gilt das gleiche von der Horizontalkomponente für den gesunden Menschen. Zur Ableitung eines Beispiels für den täglichen und jährlichen Gang von D sind die Sonnenstrahlungswerte von Arosa benutzt. Ähnlich wie bei der Bestrahlung einer nach Süden

aufgestellten vertikalen Fläche gibt es zwar Tagesmaxima, die besonders im Sommer weit vom mittäglichen relativen Minimum entfernt liegen. Bemerkenswerterweise fallen die Maximalwerte im Ablauf eines Jahres in unseren Breiten wegen des niedrigen Sonnenstandes auf die in unseren Alpen als besonders strahlungskräftig bekannten Wintermonate. Dementsprechend steht die Tagessumme in den Wintermonaten trotz der kurzen Tageslänge nur wenig hinter der Sonnenstrahlungssumme, die der Mantel eines vertikalstehenden Zylinders während eines Sommertages erhält, zurück. Trotz der ausgeprägten Abhängigkeit der Ultraviolettstrahlung von der Sonnenhöhe treten auch bei ihr im Tagesgang der D -Werte, allerdings nur in den Sommermonaten, zwei Maxima auf. Der Jahresgang zeigt jedoch die kleinsten Werte im Winter, die höchsten im Frühherbst. Auch für die Himmelsstrahlung, die ja besonders im Ultraviolett große Bedeutung hat, empfiehlt sich eine Zerlegung in horizontale und vertikale Komponenten. Es werden allgemeine Integrale für die Gesamtwirkung der horizontalen Komponenten auf Zylindermäntel mit vertikaler und horizontaler Achse angegeben, die allerdings nur unter Annahme gleichmäßiger Himmelselligkeit ohne weiteres gelöst werden können. Unter dieser Annahme erhält z. B. der Mantel eines vertikalstehenden Zylinders um 57 % mehr Strahlung als eine gleich große horizontale Fläche, was speziell im Ultraviolett die überwiegende Bedeutung der gewöhnlich auf die Horizontalfläche bezogenen und dann mit der direkten Sonnenstrahlung verglichenen Himmelsstrahlung noch verschärft. Diese wichtige Arbeit kann als methodische Grundlage zahlreicher strahlungsbioklimatischer Untersuchungen dienen.

Friedrich Lauscher-Wien.

E. Reinau. Über den Kohlensäuregehalt erdnaheer Luftschichten im Hochgebirge. Gerlands Beitr. 25, 178–193, 1930, Nr. 2. Der in der Luft im allgemeinen ermittelte Kohlensäuregehalt ist nach Reinau der Rest, den unter zugehörigen Beleuchtungs-, Temperatur- und Feuchteverhältnissen die Pflanzen nicht mehr erniedrigen können. Zur Überprüfung des Lichteinflusses führte Reinau im Jahre 1925 im windgeschützten Hohtal von Davos am Physikalisch-Meteorologischen Observatorium nach dem Verfahren von Petterson-Sondén Messungen des Kohlensäuregehaltes bodennaheer Schichten aus. Professor Dorno stellte seine Ermittlungen über die Intensität der Sonnenstrahlung und die Zeit des Sonnenscheins zur Verfügung. Wie erwartet, fielen und stiegen an Tagen wechselnder Bewölkung die CO_2 -Werte ganz entsprechend der Bestrahlung. An ganz klaren Tagen gab es zu Mittag ein Minimum bei einem Betrage von etwa 0,027 Volum-%, während an einem trüben und nebligen Tage das Niveau des CO_2 -Gehaltes bei etwa 0,042 Volum-% lag (in etwa 2 m Höhe über dem Boden). Weitere Messungen stammen von der Totalp (etwa 2000 m) und von Muottas Muraigl (2510 m). Auch wurden Messungen der Kohlensäuremengen, die der Boden an die Luft abgibt, gemacht und gefunden, daß diese Mengen noch auf Almwiesen und sogar auf Latschenboden sehr beträchtlich sind. Der Unterschied der Volumanteile der Kohlensäure an der Zusammensetzung der Luft ist überhaupt zwischen Flachland und dem Hochalmsgebiet nicht groß gefunden worden, so daß man offenbar auch in Höhen von 2500 m noch immer von den Vorgängen im Boden und in der Vegetationsumgebung stark abhängig ist.

Friedrich Lauscher-Wien.

Anders Ångström. Aktinometrische Messungen und ihre Beziehung zu der Trübung der Atmosphäre. Gerlands Beitr. 25, 261–265, 1930, Nr. 3/4. Auf Grund des von Abbott gesammelten Beobachtungsmaterials über die Transmission der Atmosphäre gibt A. Ångström für die Schwächung der Sonnenstrahlung, die von festen oder flüssigen Verunreinigungen herrührt, die folgende

Grundformel an: $dJ = -\beta \cdot J \cdot dm/\lambda^a$, wo β als der „Trübungskoeffizient“ bezeichnet werden kann und a unter normalen Verhältnissen ungefähr den Wert 1,3 hat. Offenbar ist diese empirische Bestimmung des Wertes von a als sehr nützlich anzusehen, da bisher unter anderem oft (als Arbeitshypothese!) eine Unabhängigkeit der durch die Verunreinigungen in der Atmosphäre hervorgerufenen Diffusion von der Wellenlänge angenommen worden ist. Bezeichnet F den Betrag der selektiven Absorption und L_λ die Rayleighschen Transmissionskoeffizienten, so ist die Strahlungsintensität Q_m gegeben durch

$$Q_m + F = \int_0^\infty J_{0\lambda} \cdot L_\lambda^m \cdot e^{-\frac{\beta}{\lambda^{1,3}} \cdot m} \cdot d\lambda.$$

A. Ångström zeigt nun einen Weg, mit Hilfe von Messungen der Sonnenstrahlungsintensität Q_r mit dem Schottischen Rotglas F 4512 aller Annahmen betreffend die Größe der selektiven Absorption entoben zu sein. In einer in der Zeitschrift „Geografiska Annaler“ erscheinenden Arbeit von Ångström werden Tabellen enthalten sein, die zu jedem Wertesystem m , Q_m und Q_r den zugehörigen Trübungskoeffizienten β entnehmen lassen. Schließlich sind einige Werte für β angegeben, die zwischen 0,15 (Landstationen am Äquator) und 0,04 (Spitzbergen) schwanken.

Friedrich Lauscher-Wien.

Fritz Albrecht. Über den Zusammenhang zwischen täglichem Temperaturgang und Strahlungshaushalt. Gerlands Beitr. 25, 1–35, 1930, Nr. 1. Die vorliegende Arbeit ist ein bemerkenswerter Beitrag zur Frage des Strahlungshaushaltes. Registriert wurden vom Verf. die direkte Sonnenstrahlung mit einem Heizband-Bolometer, die Himmelsstrahlung $< 3 \mu$ mit dem Solarimeter, die Effektivstrahlung (Einstrahlung minus Ausstrahlung) mit dem Albrechtschen Effektivpyranometer. Aus den gewonnenen Werten konnte dann die Ausstrahlung für sich ermittelt werden. Die ersten Registrierungen mit dieser Apparatur, die in Lappland erhalten wurden, ließen eine genauere Bearbeitung nicht zu; es fehlten vor allem Registrierungen der Temperatur in Erdbodennähe, die zur Erklärung der Erscheinungen des Wärmeumsatzes nötig sind. Derartige Registrierungen sind aber in Potsdam durch zwei Jahre ziemlich regelmäßig durchgeführt worden. Verwendet wurden die Oberflächentemperatur von reinem Sandboden, die Lufttemperatur in einer Höhe von 1 cm, 2 m und 34 m. Aus diesen Registrierungen ergibt sich für heitere Sommertage folgendes Bild: Nur am Morgen werden wesentliche Bruchteile der eingestrahnten Wärme zu einer Erhöhung der Temperatur der untersten Luftschichten verwendet. Zu Mittag findet, trotzdem die Wärmezufuhr ihr Maximum erreicht, keine wesentliche Temperaturzunahme statt. Die Ausbildung der Bodeninversion setzt bald ein, nachdem die Effektivstrahlung negativ wurde. Es lassen sich in der Temperaturkurve eines jeden schönen Tages kurz folgende drei Stadien angeben: 1. Ausbildung einer Bodeninversion, Temperaturfall nach einer e -Funktion (Defant), überwiegende Ausstrahlung und Wärmeabgabe bis in höhere Schichten; 2. Beseitigung der Bodeninversion in den frühen Morgenstunden, starke Wärmeaufnahme der untersten Schichten; 3. nach Beseitigung der Bodeninversion Abgabe der durch Strahlung zugeführten Wärme an höhere Schichten durch Austausch, Temperaturgleichgewicht der untersten Schichten. Der Wärmeumsatz ist ein komplizierter Vorgang. In Anlehnung an Langmuir nimmt der Verf. an, daß sich über dem Boden zunächst eine dünne Gashaut (etwa 0,4 bis 0,5 cm) befindet, in der molekulare Wärmeleitung vorhanden ist. Darüber erst beginnt das Gebiet der Scheinleitung durch Austausch. Durch Pt-Widerstandsthermometer wurde der Verlauf der

Temperatur an der Erdoberfläche und 1 cm darüber registriert. Es zeigt sich, daß die Erwärmung der Luft durch die Erdoberfläche absatzweise erfolgt. Die Amplitude der Temperaturunruhe in 1 cm bleibt aber nicht konstant, sondern ist proportional der Strahlung, während die Frequenz nahezu konstant ist (100 bis 150 Schwingungen pro Stunde). Die Initialimpulse zum Aufsteigen der erwärmten Luft liegen danach also nicht im Überschreiten des labilen Gleichgewichtes ($\partial\varrho/\partial z > 0$), sondern in den Barkowschen Turbulenzkörpern, wofür auch der Zusammenhang mit der Windunruhe spricht. Ferner zeigt sich, daß diese Temperaturunruhe verschwindet, wenn in den Morgenstunden über den untersten isothermen Schichten eine Inversion liegt, die den Turbulenzkörpern den Zutritt verwehrt. Nachdem noch die Strahlungsbilanz der Erdoberfläche und der Wärmeumsatz im Erdboden behandelt sind, geht der Verf. auf das letzte Glied des Wärmehaushaltes, die Verdunstung, über. Es wird hierfür die Formel von Dalton-Trabert verwendet. Zum Schluß wird der Strahlungshaushalt des Erdbodens für vier Tage, die für je eine Jahreszeit charakteristisch sind, ausführlich dargestellt.

M. Toperczer-Wien.

W. Kaempfert. Über die Durchlässigkeit von Strahlungsfiltren. Gerlands Beitr. 23, 167—212, 1929. Die internationale Strahlungskommission hat u. a. auch an das Geophysikalische Institut in Frankfurt a. M. das Ersuchen gerichtet, die Beschaffung geeigneter Filter im ganzen solaren Spektralbereich und Einrichtungen für die exakte Prüfung solcher Filter in sein Arbeitsprogramm aufzunehmen. Über einen Teil dieser Untersuchungen wird hier Bericht erstattet. Nach einleitenden Definitionen der verwendeten Begriffe wird eine Beschreibung der zur Durchlässigkeitsbestimmung der Filter verwendeten Einrichtung beschrieben. Als Strahlungsquelle diente im Bereich 3 bis 0.55μ eine Wolframlampe. Zur Monochromatisierung wurde ein Leisscher Quarzspiegel-Universalmonochromator verwendet. Als Aufnahmeorgan diente eine thermoelektrische Voegelle, deren Strom durch ein Galvanometer photographisch registriert wurde. Im kurzwelligen optischen und ultravioletten Spektrum wurde eine Quecksilberlampe von Heraeus mit Quarz-Doppelmonochromator, als Indikator eine Na-Zelle verwendet. In den letzten Teilen der Arbeit werden die Durchlässigkeiten verschiedener Filter und transparenter Substanzen angegeben, sowie die Filterdaten für das Schottsche Rotfilter F 4512 und das Uvonfilter F 8713 angeführt. Während die meisten Filter eine starke Abhängigkeit der totalen Transmission vom Sonnenstand zeigen (da wir ja wegen des Vorhandenseins der gleichfalls Filtereigenschaften aufweisenden Atmosphäre stets durch eine Filterkombination beobachten), ist dies beim Rotfilter F 4512 nur in geringem Maße der Fall. Unter den jetzt im Gebrauch stehenden Filtern ist es eines der besten.

M. Toperczer-Wien.

Friedrich Schembor. Ergebnisse der Strahlungsmessungen auf der Stolzalpe in der Zeit vom 1. Oktober 1927 bis 1. November 1928. Wiener Ber. 138 [2a], 497—524, 1929, Nr. 7. Die Arbeit gibt eine Zusammenstellung der Ergebnisse von Strahlungsmessungen auf der Stolzalpe bei Murau in Steiermark (1160 m), die vom Verf. in der Zeit vom 1. Oktober 1927 bis 1. November 1928 durchgeführt wurden. Gemessen wurde mit dem Michelson-Marten-Aktinometer Nr. 374 die Intensität der Gesamtstrahlung der Sonne sowie der durch Rot- und Gelbfilter definierten Teilbereiche, ferner mit einer Cadmiumzelle die ultraviolette Sonnenstrahlung. Bei diesen Messungen wurde sowohl das Rathenow als auch das Minoglasfilter verwendet. Mit einem Pyranometer wurde auch noch die Wärmestrahlung des Himmels gemessen. Die Tabellen geben die Mittelwerte der Messungen, die Wärmesummen für wolkenlosen Himmel sowie bei Berücksichtigung der mittleren Bewölkung. Es sei gleich hier bemerkt, daß die Messungen

auf der Stolzalpe noch weiter fortgesetzt wurden und diese Mitteilung daher mehr den Charakter eines Vorberichtes trägt. Deswegen wurde auch vom Verf. von einer eingehenden Bearbeitung abgesehen. *M. Toperczer-Wien.*

Emil Flach. Über Lichtzerstreuung und Lichtreflexion bei Mattgläsern in Verbindung mit photoelektrischen Zellen. Gerlands Beitr. 25, 290—326, 1930, Nr. 3/4. Diese zur allgemeinen Klärung der Wirkungsweise von Mattscheiben bei Messungen der Himmelsstrahlung in Frankfurt a. M. ausgeführte experimentelle Untersuchung hat als beachtenswerte physikalische Tatsache ergeben, daß durch die in Mattglas nicht allzu dichte Lagerung der einzelnen diffundierenden Teilchen eine Gitterwirkung eintreten kann, indem das direkt gegenüber dem einfallenden Licht (Quecksilberlampe mit Quarzkondensor) auf der Rückseite der Mattscheibe austretende Licht, mit einer sehr kleinen Kaliumzelle mit Tubus photometriert, abwechselnd Maxima und Minima zeigte. Von den praktischen Ergebnissen sei mitgeteilt, daß das durchgelassene Licht bei Verwendung von Milchglas und Uviolglas in Kombination am besten dem Kosinusetz nahekam, nach dem die hinter der Scheibe gemessene Intensität proportional dem Kosinus des Einfallswinkels des Lichtes auf das Mattglas sein sollte. Einseitig aufgerauchtes Uviolglas zeigt die größte Abweichung, indem die Durchlässigkeit mit wachsendem Einfallswinkel sehr stark abnimmt. E. Flach schlägt folgende allgemeine Formel für die Durchlässigkeit in Abhängigkeit vom Einfallswinkel z mit von Exemplar zu Exemplar verschiedenen Zahlenwerten vor: Für die mattierte Milchglasscheibe $k_1 \cdot f_1(z) = 1 - 0,0112 z + 0,03 \sin 4 z$. Für die einseitig mattierte Uviolglasscheibe $k_2 \cdot f_2(z) = 10^{-0,038 \cdot z}$. Bei Besprechung der Anwendung seiner Ergebnisse auf die Frage nach der Berechnung wirklicher (d. h. mit der Sonnenstrahlung vergleichbarer) Himmelsstrahlungswerte aus Messungen der von Mattscheiben durchgelassenen Strahlung mit Photozellen hebt Flach die Notwendigkeit hervor, durch Kenntnis der Helligkeitsverteilung über die einzelnen Himmelszonen den mit der Zenitdistanz variierenden fälschenden Einfluß der verwendeten Mattscheiben zu eliminieren. *Friedrich Lauscher-Wien.*

T. E. Aurén. Illumination from Sun and Sky in the Neighbourhood of Stockholm in 1928. Medd. Stat. Meteor.-Hydrogr. Anstalt Stockholm 5, Nr. 4, 24 S., 1930. Einleitend wird auf die bekannte Notwendigkeit von Registrierungen der Strahlung von Sonne und Himmel, speziell bei nicht wolkenfreiem Himmel, hingewiesen. Die gewählte experimentelle Einrichtung von Zelle und Galvanometer wird dann sehr genau beschrieben. Gemessen wurde die Beleuchtung einer horizontalen Mattscheibe. Erdung des Zellengehäuses erwies sich als unbedingt nötig. Die verwendete Spannung war nur 10 Volt und die auffallende Strahlung wurde so geschwächt, daß ein Photostrom von höchstens 10^{-8} Amp. fließen konnte. Bei dieser Schonung konnte in zwei Kalium- und einer Rubidiumzelle keine Abnahme der Empfindlichkeit konstatiert werden. Dagegen sank die Empfindlichkeit einer bis zu 10^{-7} Amp. belasteten gasfreien Kaliumzelle allmählich in sechs Monaten um 50 %, blieb aber später konstant. Das verwendete Mattglas erfüllte das Kosinusetz überraschend gut. Für Eichungs- und Kontrollzwecke wurde eine Halbwattlampe von 895 Hefnerkerzen verwendet, deren Konstanz mit einem hochempfindlichen Pyrheliometer besonderer Konstruktion überprüft wurde. Wegen der großen Gegensätze der spektralen Empfindlichkeitskurven der verwendeten Zellen und der spektralen Energieemission einer Lampe wurden nicht diese „Eichungen“ in Hefnerkerzen, sondern der Mittelwert der Himmelsstrahlung bei fehlenden Wolken und einer Sonnenhöhe von 45° (E_s) bei der Wahl der den Tabellen zugrunde zu legenden Einheit verwendet. Zur

aufenden Registrierung wurde eine Kaliumzelle mit Gelbfilter Schott F 5899 verwendet, welche Kombination nach Dorno ungefähr der Augenempfindlichkeit entspricht. (Auch das Blauviolettfilter Schott F 3873 wurde benutzt.) Bei klarem

Himmel und höchstem Sonnenstand war das Verhältnis $\frac{H}{S+H} = 0,17$. Eine sehr interessante Beziehung zwischen Tagessumme von $S + H$ (Einheit E_s pro Stunde) und Sonnendeklination δ stellt Aurèn empirisch auf: $E_s = 2,85 + 0,35 \cdot \delta + 1,87/1,05^\delta$. Mit einigen Überlegungen über den Wechsel der spektralen Zusammensetzung von $S + H$ begründet Aurèn die Verwendung der gleichen Einheit E_s an bewölkten Tagen. Wichtig ist sodann der Vergleich zwischen Aurèn's Messungen der Beleuchtung und Ängströms gleichzeitigen Pyranometerregistrierungen. Es ergab sich kein enger Zusammenhang, offenbar deshalb, weil die Beleuchtung nicht so sehr wie die Wärmeenergie vom Wasserdampfgehalt der Luft abhängig ist. In 10 % aller Stunden überstieg bei bewölktem Himmel die Beleuchtung die bei klarem Himmel zu erwartenden Werte, im Mittel erreichte sie 65 %. Ohne jede störende Bodenreflexion war die Himmelsstrahlung bei Schneedecke ganz normal. Die Vergleiche der Helligkeit, die dann zwischen einigen Orten versucht sind, sind wohl ein wegen der Unsicherheit der Eichung einer Zelle in Hefnerkerzen weniger gut geglückter Abschluß der interessanten Untersuchung.

Friedrich Lauscher-Wien.

J. Cabannes and J. Dufay. About a recent discussion on the variation of the atmospheric ozone. ZS. f. Geophys. 4, 420—421, 1928, Nr. 7/8. In den Resultaten ihrer Ozongehaltsbestimmungen mit Hilfe der Ergebnisse von spektralen Strahlungsmessungen im Wellenbereich 0,48 bis 0,65 μ sehen die Autoren eine Widerlegung der von Dorno und Hoelper gegen die Ozonmessungen mit Hilfe des ultravioletten Spektrums erhobenen Einwände.

Friedrich Lauscher-Wien.

John Mead Adams. The Origin of Snowflakes. Phys. Rev. (2) 35, 113—114, 1930, Nr. 1. Trockene kalte Luft (durch Verdampfen von flüssiger gewonnen) wird mit feuchter von einigen Graden über Null gemischt und die ausfallenden Teilchen werden mikroskopisch beobachtet. Nach einer Rötung und Verdunkelung des Gesichtsfeldes erhält das Glas einen Niederschlag von Einkristallen von der Größenordnung $5 \cdot 10^{-4}$ cm. Weitere Dampfzufuhr erzeugt wieder „Opaleszenz“, aber keinen neuen Niederschlag, sondern die vorhandenen Kristalle wachsen. Der Gleichgewichtsdampfdruck über Schneekristallen nimmt also wie bei Tropfen mit zunehmender Größe ab.

Fr. Möller.

G. Tammann. Die Bildung des Gletscherkorns. Naturwissensch. 17, 851—854, 1929, Nr. 44. Das Gletschereis ist ein Kristallitenkonglomerat mit kristallinisch regellos orientierten Körnern. Auf dem Wasser schwimmendes See- oder Flußeis ist ein Einkristall, dessen Achse senkrecht zur Wasseroberfläche steht. Gletschereis zerfällt daher beim Schmelzen in einzelne Brocken, das Gletscherkorn. Dieses wächst von den lockeren Sternchen des Hochschnees über die Erbsenkorngöße beim Firnschnee bis zur Größe von Hühnereiern am unteren Ende des Gletschers. Zwischen den Körnern befinden sich eutektische Lösungen aus Wasser, Salzen und gelösten Gasen. Als Erklärung für die Kornvergrößerung fand A. Heim, daß zwei Einkristalle schnell zusammenwachsen, wenn sie sich mit gleichwertigen kristallographischen Ebenen berühren. Heim nahm an, daß die zur Kornvergrößerung notwendige Drehung der Kristallite nur mechanisch beim Fließen des Gletschers zustande käme. Die Untersuchungen der vorliegenden Arbeit zeigen, daß auch in ruhendem Eise eine Verschiebung der Grenzen zwischen

zwei sich berührenden verschieden orientierten Kristallstücken eintritt. Sie wurde in dem strengen Winter 1928/29 in Göttingen durchgeführt. Untersucht wurden 0,1 mm dünne, aus dem bei -5° plastischen Schnee gepreßte Eisplättchen. Bei ihnen wurde das Entstehen und die Vergrößerung einer Körnung durch Rekristallisation in polarisiertem Licht unter dem Mikroskop verfolgt. Das Verdampfen dieser Eisplättchen bei 0° zeigte dann eine deutliche Wabenstruktur der Anordnung der eutektischen Lösung. In ihr wurden Na, NH_4 , Cl, SO_4 festgestellt, und zwar in Form von $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4Cl und NaCl . Die Untersuchung zeigt ferner, daß die Prismenebenen der Kristallite an der Oberfläche des Schnees bei weitem am häufigsten auftreten und daß die Verschiebung auf der Basisebene als Grenzfläche größer ist als auf allen anderen Ebenen. Hierdurch würde ein schnelles Wachstum des Gletscherkornes bedingt, wenn nicht die zwischen den Körnern liegenden eutektischen Lösungen es sehr stark behinderten. Man findet deshalb in den relativ warmen und daher jungen Alpengletschern das Gletscherkorn regellos orientiert, während es erst in den alten Inlandeisen der Antarktis in einer Korngröße von Stecknadelkopf- bis zur Haselnußgröße nach Drygalski optisch gleichorientiert ist.

Albrecht

Joh. Letzmann. Cumulus-Pulsationen. Meteorol. ZS. 47, 236—238, 1930, Nr. 6. Verf. beschreibt einen Cumulus, bei dem sich die Bewegungsverhältnisse wegen seiner besonders langsamen Fortpflanzungsgeschwindigkeit sehr gut studieren ließen. Vor allem fielen rhythmische Pulsationen an dem Hagelturm auf. Die Niederschläge schienen mit diesen Pulsationen in ursächlichem Zusammenhang zu stehen.

Haurwitz

W. Kosmath. Der Gehalt der Freiluft an Radiumemanation und deren vertikale Verteilung in der Nähe des Erdbodens (nach Beobachtungen in Graz im Jahre 1928). Gerlands Beitr. 25, 95—117, 1930, Nr. 1. Die Arbeit verfolgt den Zweck, die vertikale Verteilung der RaEm in der Freiluft und ihre Abhängigkeit von meteorologischen Faktoren quantitativ zu untersuchen. Eine solche Untersuchung ermöglicht es auch, die theoretischen Überlegungen über die Abnahme des RaEm-Gehaltes mit der Höhe zu überprüfen. Nach der neuen Austauschtheorie W. Schmidts (1926) sollte die „Halbwertshöhe“ zwischen 4 und 10 m liegen, gegenüber der älteren Theorie von V. F. Hess und W. Schmidt (1918), nach der sich eine zwischen 1000 und 1200 m liegende Halbwertshöhe ergibt. Es handelte sich hauptsächlich um die Prüfung der erstgenannten Theorie. Die Saugstellen lagen auf der Westseite des Grazer Physikalischen Instituts auf einem halbwegs freien Platz in einer Höhe von 10 cm und 11,5 m über dem Boden. Die sorgfältig getrocknete und gereinigte Luft wurde mit einer Geschwindigkeit von 0,70 Liter pro Minute durch zwei 30 cm lange Säulen von Kokosnußkohle hindurchgesaugt. Durch die hohe Sauggeschwindigkeit ergab sich eine erhebliche Verkürzung der Saugdauer. Durch zwei verschiedene Verfahren war vorher bestimmt worden, daß das Absorptionsvermögen der verwendeten Mengen von Kokosnußkohle praktisch vollkommen ausreichend war. Eine Ansaugdauer von zwei Stunden, während der 84 Liter Frischluft angesaugt wurden, war mehr als hinreichend, da die elektrometrische Anordnung noch eine RaEm-Menge von $3 \cdot 10^{-2}$ Curie, die durchschnittlich in 30 Liter Freiluft enthalten ist, zu messen gestattet hätte. Nach dem Ansaugen wurden die Kohlenröhren 20 Minuten auf helle Rotglut gebracht, in welcher Zeit die ganze adsorbierte RaEm frei wurde, und dann die in einer Ionisierungskammer aufgefangenen Glutgase elektrometrisch untersucht. Als Normallösungen zur Eichung der Ionisationskammern wurden zwei RaBr-Lösungen mit einem Ra-Gehalt von $7,75 \cdot 10^{-11}$ g der Physikalisch-

technischen Reichsanstalt in Berlin verwendet, die sich als sehr haltbar erwiesen. Die Meßgenauigkeit des Verfahrens betrug etwa 5%. Der mittlere RaEm-Gehalt in 10 cm Höhe wurde mit $173 \cdot 10^{-18}$ Curie/cm³, in 11,5 m Höhe zu $42 \cdot 10^{-18}$ Curie/cm³ gefunden. Doch unterliegt der Gehalt an RaEm großen Schwankungen. Das mittlere Verhältnis der RaEm-Konzentrationen r_0 in 11,5 m und r_u in 10 cm über dem Boden betrug 82%; der Minimalwert var 51%, der Maximalwert 127%. Dieser Mittelwert von r_0/r_u widerspricht den theoretischen Erwartungen von W. Schmidt, nach dem er 40 bis 45% betragen sollte. Für die Abhängigkeit der RaEm-Konzentrationen von meteorologischen Faktoren ergibt sich folgendes: Bei hohem Luftdruck ist r_0 und r_u wegen des geringeren vertikalen Austausches (schwacher Wind) größer als bei niederem Luftdruck. Für r_0/r_u wird aber in beiden Fällen stets das gleiche Verhältnis (80%) gefunden. Des ferneren zeigt sich, daß der RaEm-Gehalt mit steigender Temperatur zunimmt. Auch dieser Zusammenhang war zu erwarten, da mit zunehmender Austrocknung des Bodens der RaEm-Gehalt zunimmt. Dies ergibt sich deutlich aus den Messungen. Mit wachsender Windstärke nimmt r_u ab, r_0 bleibt ziemlich konstant. Schließlich zeigt sich, daß nicht der Niederschlag allein maßgebend ist für die Durchschnittswerte des RaEm-Gehaltes, sondern das Zusammenwirken aller Faktoren, die das Austrocknen des Bodens beeinflussen. Nach den Messungsergebnissen dürfte das Jahresmaximum auf den Monat Juli fallen und im Februar oder März das Minimum erreicht werden (Zeit der Schneeschmelze, Durchnässung des Bodens). In einem Anhang wird schließlich noch über Messungen des RaEm-Gehaltes der Kellerluft berichtet. Als Mittelwert ergab sich: $100 \cdot 10^{-16}$ Curie/cm³. Das Maximum des täglichen Ganges der Leitfähigkeit fällt auf den Morgen (2 bis 6 Uhr), das Minimum auf 14 bis 16 Uhr; das Maximum des RaEm-Gehaltes fällt hingegen auf 6 bis 8 Uhr, das Minimum liegt zwischen 14 bis 18 Uhr. Ein Nebenmaximum tritt zwischen 22 bis 24 Uhr ein.

M. Toperczer-Wien.

K. N. Wassiliew. Zur praktischen Pyranometrie. Gerlands Beitr. 25, 230—234, 1930, Nr. 2. Im Geophysikalischen Institut der Universität Frankfurt wurden vom Verf. Untersuchungen angestellt, um die Gültigkeit des Kosinusgesetzes für das Pyranometer und Pyrgeometer zu überprüfen. Da die Eichkonstante dieser Instrumente mit Hilfe der Sonnenstrahlung bestimmt ist, war es notwendig, die Gültigkeit der Kosinusgesetze zu untersuchen, da sonst die Ergebnisse der Eichung nicht ohne weiteres auf die Messung diffuser Strahlung übertragen werden können. Der Verf. zeigt, daß es zur Prüfung des Kosinusgesetzes genügt, die Verhältnisse der Galvanometerauslässe bei verschiedener Zenitdistanz der Lichtquelle zum maximalen (Lichtquelle im Zenit) zu bestimmen. Als künstliche Lichtquelle wurde eine Osramlampe von 100 Watt ($\lambda_{\max} = 1,1 \mu$) in einem Abstand von ungefähr 0,7 m verwendet. Die Aktinometerstreifen standen während der Versuche vertikal, um gleichmäßige Konvektionseinflüsse zu erhalten. Der Einfallswinkel der Strahlen war genau definiert, die Messungsgenauigkeit betrug etwa 2%. Die Abweichungen vom Kosinusgesetz waren für beide Instrumententypen nur sehr gering, teilweise lagen sie innerhalb der Grenzen der Messungsfehler. Man darf also die Gültigkeit des Kosinusgesetzes (abgesehen von ganz kurzen Wellenlängen [Ultraviolett]) voraussetzen.

M. Toperczer-Wien.

Leonardo Martinozzi. Sulle misure di albedo. Cim. (N. S.) 7, Revista S. CX—CXIII, 1930, Nr. 4. Besprechung der Arbeiten von L. N. Richardson und D. Pacini über das Reflexionsvermögen der Erdoberfläche bei verschiedener Bedeckung (Wald, Wiese usw.). Die von den beiden Autoren erhaltenen Werte

weichen um ein Vielfaches voneinander ab, was der Verf. darauf zurückführt, daß im einen Fall mit einem selektiven Photometer, im anderen mit der nicht selektiven Thermosäule gemessen wird.

K. Przibram.

H. Schmehl. Das Mitschwingen als Fehlerquelle bei der Reduktion von Pendelbeobachtungen. *Gerlands Beitr.* **26**, 92, 1930, Nr. 1.

A. Ansel. Bemerkungen zu der Berichtigung des Herrn H. Schmehl. *Gerlands Beitr.* **26**, 93, 1930, Nr. 1. Herr Schmehl weist darauf hin, daß Herr Ansel ein Rechenfehler unterlaufen ist, was letzterer bestätigt, aber glaubt, daß es nicht entschieden sei, „ob nicht die Tragweite der üblichen Theorie des Mitschwingens überschätzt wird“.

Conrad-Wien.

W. Fucks. Untersuchung des Helmholtzschen Pendels mit dem Kathodenoszillographen. *Arch. f. Elektrot.* **23**, 589–592, 1930, Nr. 6. Das benutzte Pendel besaß vier Schalter, von denen jeder zum Öffnen und zum Schließen des Stromkreises verwendbar war. Durch Verschiebung der vier Schalter gegeneinander konnte eine Differenz der Schaltmomente (Schaltzeit) von 10^{-2} bis zu $1/4 \cdot 10^{-4}$ sec eingestellt werden, wie an Hand von Kathodenstrahloszillogrammen nachgewiesen wird. Ein Schalter diente zur Öffnung der Schieberblende des Oszillographen und damit zum Anstoß des Zeitkreises. Die Schaltoszillogramme sind teils mit Gleichstrom (Rechteckwelle), teils (zur unmittelbaren Bestimmung der Schaltzeit) mit 500 Perioden-Wechselstrom geschrieben. Die Schaltzeiten sind dem Schalterabstand annähernd proportional; bei kurzen Schaltzeiten sind in den Oszillogrammen beim Schließen des Stromkreises Störungen von etwa $0,5 \cdot 10^{-3}$ sec Dauer zu erkennen, die auf ein Pellen des Schalthebels zurückgeführt werden. Für kurze Schaltzeiten können also nur Schaltungen verwendet werden, bei denen mit dem Pendel Stromkreise geöffnet, nicht aber geschlossen werden. Verf. gibt eine hierfür geeignete Schaltung an und zeigt dann an Hand eines Oszillogramms, daß unter Einhaltung dieser Bedingung noch Schaltzeiten von $1/40000$ sec störungsfrei geschaltet werden.

Knoll.

G. Chatterjee. A recording plate for use with meteorographs of Dines' type. *Journ. scient. instr.* **7**, 130, 1930, Nr. 4. Es ist eine Methode zum Aufbringen dünner Metallfolien auf Glas und ihre Herstellung für die Registrierung mit einem Dinischen Meteorographen beschrieben.

H. Ebert.

A. Kopfmüller. Verbessertes Graukeilphotometer. *Gerlands Beitr.* **26**, 61–62, 1930, Nr. 1. Die stets anwachsende Verbreitung des von C. Dorno für meteorologische Zwecke adaptierten Eder-Hechtschen Graukeils veranlaßte den Verf. im Einvernehmen mit C. Dorno, weitere Verbesserungen an dem Instrument vorzunehmen. Diese beziehen sich vor allem darauf, dem Apparat möglichst Wetterbeständigkeit zu sichern. Wesentlich scheint es, daß bei dem neuen Typ die Milchglasplatte nicht mehr versenkt ist, sondern in einer Ebene mit dem Rahmen liegt.

Conrad-Wien.

Kopfmüller. Verbessertes Graukeilphotometer. *Meteorol. ZS.* **47**, 233–234, 1930, Nr. 6. Technische Verbesserungen an dem von Eder-Hecht konstruierten von Dorno (Davos) in den lichtklimatischen Beobachtungsdienst eingeführten Graukeilphotometer.

Dziobek.

Rolin Wavre. La méthode de la cavité et les mouvements internes des planètes. *C. R. Séanc. Soc. de phys. de Genève* **47**, 34–35, 1930, Nr. 1. [Suppl. *Arch. sc. phys. et nat.* (5) **12**, 1930, März/April.]

Scheel.

ariano Pierucci. Tre recenti determinazioni della massa di Venere e regolarità fra i valori del rapporto m/a per i diversi pianeti. *m.* (N. S.) 7, 142—143, 1930, Nr. 4. Der Verf. hat vor einigen Jahren bemerkt, daß der Quotient Masse durch die große Halbachse der Bahn für die Planeten aus dem Werte für Jupiter durch Division mit einfachen Potenzen der Zahlen 2, 3 und 5 erhalten wird. Das gewichtete Mittel der drei neuesten Bestimmungen der Masse der Venus (von J. K. Fotheringham und H. S. Jones) stimmt mit dieser Regel viel besser — auf $0,07\frac{0}{00}$ — überein als die früher angenommenen Werte.

K. Przibram.

Levi-Civita. Pulviscolo cosmico e distribuzione Maxwelliana. *Atti d. Pontificia Acad. delle Scienze Nuovi Lincei* 83, 176—189, 1930, Nr. 4. Die statistischen Überlegungen, welche in der kinetischen Gastheorie zur Aufhellung des Maxwell'schen Geschwindigkeitsverteilungsgesetzes führen, werden auf Gesamtheiten angewandt, bei denen auch die Massen der einzelnen Teilchen, nicht nur ihre Geschwindigkeiten, eine kontinuierliche Verteilung aufweisen. Es ergibt sich insbesondere, daß, im Falle alle Massen gleichmäßig vertreten sind, die mittlere Masse gleich $\frac{5}{2}$ der wahrscheinlichsten Masse und das mittlere Geschwindigkeitsquadrat gleich dem Quadrate der wahrscheinlichsten Geschwindigkeit ist. Die Ergebnisse werden auf kosmischen Staub bzw. auf Meteoriten-Schwärme angewandt, denen ein Planet auf seiner Bahn begegnet. *K. Przibram.*

Galli-Shohat. On the question of aberration of the light from terrestrial sources and its application to the experiment of Esclangon. *Phys. Rev.* (2) 35, 664, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.)

H. Ebert.

F. Freundlich, A. v. Brunn und H. Brück. Über den Verlauf der Wellenlängen der Fraunhoferschen Linien längs der Sonnenoberfläche. *Z. f. Astrophys.* 1, 43—57, 1930, Nr. 1. Nachdem sich herausgestellt hatte, daß bei Verwendung eines geeignet abgeblendeten Gitters eine kleine Anzahl von Fraunhoferschen Linien des Sonnenspektrums ihren im allgemeinen flauen Charakter verlieren und eine außerordentliche Schärfe annehmen — es sind dies B. gewisse Interkombinationslinien des Quintett- und Septettensystems beim Eisen —, wurden an 72 Punkten der Sonnenoberfläche Spektren aufgenommen und die Wellenlängen dieser scharfen Linien vermessen. Durch eine besonders konstruierte Vorrichtung mit Spiegelprismen, auf die das etwa 13 cm im Durchmesser messende Bild der Sonne projiziert wurde, gelang es, die Beobachtungspunkte auf der Sonnenoberfläche sehr genau festzulegen und ihre Spektren miteinander in der Weise zu vergleichen, daß jeweils das Spektrum eines Punktes mit dem nahe dem Sonnenmittelpunkt dicht übereinander auf derselben Platte aufgenommen wurde. Die Auswertung aller dieser Messungen führte zunächst zur Aufstellung eines verbesserten Rotationsgesetzes für die Sonne, deren Äquatorialschwindigkeit zu 1,892 km/sec ermittelt wurde. Wenn man nun diesen Rotations-Effekt (Dopplereffekt) abzieht, bleibt immer noch ein Gang bestehen derart, daß die Linien am Sonnenrand eine Rotverschiebung zeigen gegenüber der Sonnenmitte. Dieser „Randeffekt“ kann nicht die Wirkung radialer Strömungen auf der Sonne sein, da er mit einem *cos*-Verlauf nichts gemein hat. Weitere Untersuchungen mit noch größerer Präzision, die eventuell zur Aufklärung des rätselhaften Randeffektes führen könnten, werden beabsichtigt.

G. Mierdel.

Fermann Brück. Über die Streuung in der Erdatmosphäre und die Struktur der Fraunhoferschen Linien. *ZS. f. Astrophys.* 1, 58—65, 1930, Nr. 1. Die Struktur der Fraunhoferschen Linien des Sonnenspektrums, deren

Studium für die gesamte Sonnenforschung von großer Bedeutung ist, kann einem irdischen Beobachter dadurch gefälscht erscheinen, daß sich den von einem anvisierten Punkte der Sonne ausgehenden Strahlen Licht überlagert, das von anderen Partien der Sonne herrührt und lediglich durch Streuung in der Erdatmosphäre in den Spektrographen gelangt. Es wäre also dann schlechterdings unmöglich, ein Sonnenspektrum zu erhalten, das von einem definierten Punkte der Sonnenoberfläche kommt. Um einen derartigen Effekt zu ermitteln, benutzt Verf. Spektrogramme, die von Freundlich und v. Klüber bei der partiellen Sonnenfinsternis Juni 1927 aufgenommen worden sind. Hier bietet sich nämlich die Möglichkeit, die Emission beschränkter Randzonen zu untersuchen, wobei das übrige Sonnenlicht durch den Mond abgedeckt wird. Die Aufnahmen beziehen sich auf einen Punkt der Sonnenoberfläche, der dauernd frei von Verfinsternung war. Das Resultat der Auswertung ist negativ: Die aus dem gemessenen Intensitätsverlauf berechnete Halbwertsbreite einiger Linien schwankt zeitlich genau so unsystematisch und unabhängig von der Wellenlänge, wie an finsternisfreien Tagen, so daß man schließen muß, daß es sich hier um zeitliche Schwankungen der Absorptionsverhältnisse auf der Sonne handelt, denen gegenüber die Streuung in der Erdatmosphäre zurücktritt.

G. Mierdel

E. F. Freundlich. Der heutige Stand des Nachweises der relativistischen Rotverschiebung der Fraunhoferschen Linien. *Naturwissenschaft.* 18, 513—519, 1930, Nr. 22. Es wird eine zusammenfassende Darstellung der Versuche zum Nachweis der relativistischen Rotverschiebung auf der Sonne gegeben. Allgemein hat sich zwar eine Rotverschiebung von der richtigen Größenordnung ergeben, aber alle Messungen zeigen noch so viele systematische Fehler von gleicher Größenordnung infolge unbekannter Einflüsse, daß von einem strikten Beweis der Rotverschiebung nicht gesprochen werden kann; z. B. zeigt sich ein starker Gang mit der Intensität der Linien. Verf. berichtet dann noch kurz über neue Untersuchungen zu diesem Gegenstand, die in Potsdam im Gange sind. Als Vergleichslichtquelle wird die von Schüler und Wolf angegebene Entladung im Kingscher Widerstandsofen bei niedrigem Druck benutzt, die besonders scharfe Linien liefert. Die Schärfe dieser Linien kann erst voll ausgenutzt werden, wenn das Gitter beträchtlich abgeblendet wird. Es zeigt sich dann, daß nur sehr wenige Fraunhofersche Linien der Sonne wirklich scharf sind. Mit Hilfe dieser Linien wurde zunächst der Verlauf der Wellenlängenänderungen längs der Oberfläche untersucht. Erst wenn die dabei gefundenen merkwürdigen Erscheinungen ganz aufgeklärt sind, kann an eine erneute Bestimmung der relativistischen Rotverschiebung gegangen werden.

G. Herzberg

Ch. Fabry und H. Buisson. Über das Sonnenultraviolett. *Strahlentherapie* 36, 410—428, 1930, Nr. 3. Zusammenfassender Überblick über die ultraviolette Sonnenstrahlung, ihre Absorption und Streuung in der Atmosphäre, die Ursachen der Begrenzung des Sonnenultravioletts, die Ozonschicht der höheren Atmosphäre und ihre absorbierenden Eigenschaften, ihre Lokalisation, Entstehung und Schwankungen, sowie über den Vergleich des Sonnenultravioletts mit der Strahlung eines schwarzen Körpers von 6000°.

Risse

F. W. Paul Götz. Intensitäten des kurzwelligen Sonnenultravioletts. *Strahlentherapie* 36, 429—433, 1930, Nr. 3. Es werden für zwei Tage im Juni 1928 die Ultraviolettintensitäten in Arosa von zwölf einzelnen Wellenlängen zwischen 3264 und 2963 Å in ihrem Tagesgang mitgeteilt und daran kritische Bemerkungen über die Cadmiumzelle geknüpft, deren integrierende Messung unter

Umständen stark verzerrte Bilder von der wirklichen spektralen Verteilung liefert. Im Anschluß daran wird die Filterwirkung der hohen Ozonschicht in ihrer Einwirkung auf das irdische Zellenleben besprochen und ein Vergleich zwischen den „Erythemintensitäten“ der zur Erde gelangenden und der extraterrestrischen Ultraviolettstrahlung durchgeführt. Endlich wird der Jahresgang der Ultraviolettintensität und des Ozons tabellarisch wiedergegeben.

Risse.

J. Kunz and V. E. Shelford. Apparatus for testing photoelectric cells in unlight. Journ. scient. instr. 7, 191–193, 1930, Nr. 6. Beschreibung einer Apparatur, die dazu dienen soll, Photozellen im Sonnenlicht zu prüfen. Sie besteht wesentlich aus einem lichtdichten Gehäuse mit den notwendigen Zubehörschaltern, rotierendem Sektor und einem Macbeth-Beleuchtungsmesser.

Dziobek.

R. M. Petrie. On the Calculation of the Relative Temperatures and Pressures existing at the Base of Sunspots. Month. Not. 90, 480–487, 1930, Nr. 5. Es werden drei Arbeiten von H. N. Russell, E. A. Milne und R. M. Petrie angegeben, in denen aus den Temperaturen im Nullniveau von Photosphäre und Sonnenflecken, die gemessen sind, unter Annahme von Strahlungs-Gleichgewicht in der Sonnenatmosphäre und von adiabatischen Temperaturgradienten über den Sonnenflecken die Temperatur und der Druck auf der Basis der Flecken berechnet werden. Nach der Rechnung von Petrie, welche am genauesten ist, ergibt sich eine Tiefe der Flecken von etwa 27 km, wenn die Atmosphäre aus einem einatomigen Gas besteht.

Frankenberger.

E. A. Milne. Preliminary Note on the Structure of Sunspots. Month. Not. 90, 487–496, 1930, Nr. 5. E. A. Milne berechnet die Geschwindigkeit, mit der Gase aus den Sonnenflecken ausfließen, nach der Bernoullischen Gleichung unter Berücksichtigung der Strahlung, wobei er von den Temperatur- und Druckverhältnissen ausgeht, die sich aus der vorigen Arbeit von R. M. Petrie ergeben. Er erhält nur wenig kleinere Werte als die von Evershed direkt gemessenen.

Frankenberger.

Edison Pettit and Seth B. Nicholson. Lunar radiation and temperatures. Astrophys. Journ. 71, 102–135, 1930, Nr. 2. Ausgedehnte und eingehende Untersuchungen der Strahlung des Mondes und seiner Temperatur mit einem Vakuumthermoelement am 100zölligen Teleskop des Mount Wilson-Observatoriums. Es wird vor allem die Verteilung der Strahlung über die Mondoberfläche verfolgt. Bei Vollmond folgt sie nicht der Formel von Lommel-Seeliger $E = a \cos \theta$, sondern besser der Formel $E = a \cos^{3/2} \theta$. Die Temperatur des Punktes, der die Sonne im Zenit hat, ist bei Vollmond (Mondmitte) 407° K , bei Halbmond scheinbar nur 358° K . Die schwarze Temperatur im ersten Fall ist 391° K . Ferner wird der Temperaturverlauf während einer Mondfinsternis untersucht. Während der Totalität fällt die Temperatur bis auf 156° K . Die dunkle Seite des Mondes hat eine Temperatur von etwa 120° K . Außerdem wird der Verlauf der Reflexion des Sonnenlichtes von der Mondoberfläche genau untersucht. Die radiometrische Größe des reflektierten Lichtes wird zu $-13,3$, die der gesamten Mondstrahlung zu $-14,8$ gefunden.

G. Herzberg.

A. Gaunt. Continuous Absorption. Proc. Roy. Soc. London (A) 126, 54–660, 1930, Nr. 803. In der Astrophysik braucht man die Kenntnis der Absorptionskoeffizienten für die kontinuierlichen Spektre. Die von Kramers durchgeführte klassische Theorie der kontinuierlichen Absorption liefert wesentlich kleinere Zahlen als die Eddingtonsche Auswertung des Beobachtungsmaterials.

Verf. Ziel ist, durch die Quantenmechanik zu entscheiden, inwiefern die theoretischen Ergebnisse eine bessere Annäherung an die Eddingtonschen Resultate ermöglichen. Kudan

M. Bronstein. Über das Verhältnis der effektiven Temperatur der Sterne zur Temperatur ihrer Oberfläche. *ZS. f. Phys.* **59**, 144—148, 1929, Nr. 1/2. Ausgehend von der von E. Hopf gegebenen strengen Lösung der Milne'schen Integralgleichung des Strahlungsgleichgewichts zeigt Verf., daß zwischen der effektiven Temperatur T_{eff} eines Sternes und seiner Oberflächentemperatur

T_0 die Beziehung besteht $T_{\text{eff}} = \sqrt[4]{2/\sqrt{3}} T_0 = 1,2327 T_0$. Pich

J. S. Plaskett. The High-temperature Stars. *Month. Not.* **90**, 616—635, 1930, Nr. 7. Im ersten Teil werden die physikalischen Eigenschaften der heißen Sterne vom Typ O 5 — B 9 untersucht. Für 27 Sterne kann das Massenverhältnis direkt abgeleitet werden, bei 39 ist nur eine Komponente bekannt, das Massenverhältnis wird aus der Massenfunktion aus der Formel von Beer berechnet. Es folgt eine Zusammenstellung für die Massen, die Leuchtkräfte und die Dichten, geordnet nach Spektralklassen. Diese Leuchtkräfte stimmen mit denen aus hypothetische Parallaxen überein. Die Wolf-Rayet-Sterne scheinen um 0,8 abs. Größenklasse schwächer zu sein als die O-Sterne mit Absorption. Der zweite Teil befaßt sich mit den Bewegungen dieser Sterne. Mit Hilfe der Gleichung von Oort werden Rotationseffekt des galaktischen Systems, K -Term, Eigen- und Gruppenbewegungen sowie Apex der Sonne ermittelt. Um den Rotationseffekt zu bestimmen, werden für verschiedene Werte von rA (r Abstand des Sternes, A Faktor, der die Radialgeschwindigkeit durch galaktische Rotation korrigiert, $A = 0,017 \text{ km pr } \text{sec pr parsec}$) die Radialgeschwindigkeiten berechnet und mit der Beobachtung verglichen. Der Effekt wird als gesichert betrachtet, die dazwischen liegenden Calciumwolken nehmen an dieser Rotation teil, die Werte sind halb so groß wie beim Stern. Der K -Term muß noch weiter untersucht werden, doch scheint es, daß er durch die Einsteinsche Rotverschiebung und besonders durch Gruppenbewegung beeinflusst wird. Der Sonnenapex wird für Sterne heller als 5,51 und schwächer als 5,50 für Gruppen O — B 2, B 3 — B 5 und für alle Sterne von O — B 5 mit der Verteilung dieser Sterngruppen in galaktische Koordinaten eingezeichnet. Sättel

R. A. Sampson. Effective Temperatures of Stars. Second Paper. *Month. Not.* **90**, 636—667, 1930, Nr. 7. Von 80 Sternen werden die effektiven Temperaturen mitgeteilt. Die Sterne werden auf Polaris bezogen, der Gradient $c_2/T - c_2/T_0$, wobei sich T auf den Stern und T_0 auf Polaris bezieht, wird mit der Zenitdistanz z der Sterne einzeln angegeben. Weiter werden die verschiedenen Faktoren, die die Gradienten beeinflussen, untersucht: Eine Beobachtungsreihe mit Polaris zeigt den Einfluß der Erdatmosphäre — die Luft wird während der Belichtungszeit für blaue durchsichtiger —, es wird deshalb auf jede Platte zweimal Polaris mit aufgenommen. Die Änderung des Gradienten durch die Zenitdistanz wird durch $\beta \text{ UMa (AO) und Sirius festgestellt, es ergibt sich}$

$$- 0,30 (\sec z - \sec Z) + 0,0046 (\sec^3 z - \sec^3 Z)$$

(z für Sterne [Mittelwert], Z für Polaris). Die dritte Korrektur ist durch die Wirkung von Rand- und Zentralstrahlen in der Sternatmosphäre bedingt (disseminations-effekt) — für die ganze Scheibe wird die Temperatur 200 bis 300° niedriger als für die Mittelteile. Der absolute Wert für den Gradienten von Polaris wird aus Beobachtungen bei der Sonne im Vergleich mit Capella (5500° A) und mit Betelgeuse (20000° A) zu 2,37 (6500° A) festgesetzt. Die Kurve für Gradient und Spektralklas

ird mit Werten anderer Autoren verglichen. Abgesehen von einigen Ausnahmen t nach Anpassung auf $\text{BO zu } 20\,000^{\circ} \text{ \AA}$ Übereinstimmung vorhanden. *Sättele.*

J. A. Milne. The Masses, Luminosities and Effective Temperatures of the Stars. Second Paper. Month. Not. **90**, 678—689, 1930, Nr. 7. Es handelt sich um die Stellungnahme gegen Einwendungen von Professor Eddington in zwei Arbeiten (Month. Not. Januar 1930) zu einer früheren Arbeit (Month. Not. November 1929) des Verf. Zuerst wendet sich Verf. gegen die erste Arbeit, in der die Frage aufgeworfen wird nach der Veränderung der Leuchtkraft bei veränderlicher Oberflächenopazität. Die Leuchtkraft bleibt unveränderlich, da durch die Hypothese der Anteil der Energieerzeugung nicht verändert wird. Der Schluß von Professor Eddington, daß wenn $k = k_1$, dann $z = a$ wird, ist nur eine singuläre Lösung. Die Erwiderung auf die zweite Arbeit ist der Nachweis, daß die Lösung des Verf. für konstantes β und μ in die Gleichung für M^2 von Eddington übergeht. Für veränderliches β und μ wird eine allgemeine Lösung angegeben, die einen Faktor C enthält, der von der relativen Dichteverteilung abhängig ist. Durch numerische Quadratur kann für gewisse Durchmesser dieser Faktor ermittelt werden (Werte dafür werden in Aussicht gestellt). Damit ist statt der Problemstellung von Professor Eddington, bei gegebenem M und relativer Quellverteilung (ϵ_r) L zu ermitteln, folgende Problemstellung behandelt: Gesucht ist die Dichteverteilung bei gegebenem M und L . Die Schicht, für die $x = x_1$ und $\theta = 0$, ist ohne großen Fehler gleich der zu setzen, in der $T = T_1$ (effektive Temperatur). *Sättele.*

Fr. Becker. Über ein Sternspektrum mit Emissionsbanden. ZS. f. Astrophys. **1**, 66, 1930, Nr. 1. Verf. fand auf einer Objektivprismenaufnahme der La Paz-Station nur ein Spektrum, das nicht in die Harvardklassifizierung paßt und vielleicht einer Nova gehört. Es handelt sich um den Stern elfter Größe $9^h 5,0^m - 30^{\circ} 2'$ (1900). Das Spektrum ist kontinuierlich ohne erkennbare Absorptionslinien, aber mit zwei intensiven Emissionsbanden (H_γ und H_β ?). Die Banden heben sich auf der Seite der kurzen Wellenlängen kräftig vom kontinuierlichen Untergrund ab und verlieren nach dem Roten zu allmählich an Intensität. Dazu tritt, wahrscheinlich in der Gegend $464 \text{ m}\mu$, eine dritte, schwächere Emissionsbande auf. Der Stern kann daher entweder eine Nova sein, oder es handelt sich um einen Fall vorübergehenden Auftretens von Emissionsbanden. O-Typus scheint nicht in Frage zu kommen. *H. Ebert.*

O. Struve and A. Christy. A Search for the Band Spectrum of He_2 in Stellar Spectra. Astrophys. Journ. **71**, 277—282, 1930, Nr. 4. Zur Bestimmung des günstigsten Spektraltypus werden die Anregungsbedingungen für das Viellinienspektrum von He_2 zusammengestellt. Es ergibt sich die Notwendigkeit von geringer absoluter Leuchtkraft und hohem Druck, es wird B 2 und als Vertreter 88 γ Pegasi gewählt. Die Banden vom Grundterm des Moleküls und vom ersten angeregten Term werden untersucht. Die erste Bande zeigt fünf Koinzidenzen, die nach Russell und Bowen innerhalb der Zufallsgrenze liegen. Fünf Linien der größten Intensitäten fehlen im Sternspektrum, die zweite Bande fehlt ganz, von der dritten sind drei Linien vorhanden, sechs mit großer Intensität fehlen. Weiter wird der Partialdruck p_{He_2} zu $10^{-16,5} \text{ Atm.}$ berechnet, was bei den Voraussetzungen nur einer oberen Grenze entspricht. Die Anregungsbedingung für die erforderlichen Atomzustände ist zu groß gegenüber der Dissoziationsenergie, so daß der Prozentsatz der He -Moleküle zu klein ist, um in Sternatmosphären das Viellinienspektrum bei geringer Dispersion hervortreten zu lassen. Dasselbe scheint auch bei Wolf-Rayet-Sternen der Fall zu sein. *Sättele.*

C. T. Elvey. The contours of hydrogen lines in stellar spectra. *Astrophys. Journ.* **71**, 191–208, 1930, Nr. 3. Verf. hat mit dem Bruespektrographen des Yerkes-Observatoriums die Spektren von 64 Sternen der Klasse B und A aufgenommen und die Konturen der Balmerlinien H_β und H_γ bestimmt. Die dabei gefundene geänderte Intensitätsverteilung und die größere Breite der Linien von Sternen früherer Spektraltypen gegenüber solchen gleicher Gesamtintensität von Sternen späterer Spektraltypen führt Verf. auf einen Einfluß von Starkeffekten zurück. Beziehungen zwischen Breite und Tiefe der Absorptionslinien und absoluter Größe der betreffenden Sterne geben die Möglichkeit, bei mehreren Sternen die absolute Größe zu bestimmen. Die Zahl der die betreffenden Linien absorbierenden Atome wird berechnet und mit Milnes Theorie verglichen, wobei keine Übereinstimmung mit der augenblicklichen Form der Theorie gefunden wird. Ein bei bestimmten Sternen gefundener Einfluß der absoluten Größe soll im Widerspruch mit Milnes „Nulleffekt“ stehen. Im Anhang wird angegeben, daß Gaunts Annahme einer Änderung des Absorptionskoeffizienten mit der Temperatur gemäß $P/T^{3/2}$ statt Milnes $P/T^{9/2}$ eine Kurve der Abhängigkeit der Atomzahl von der Temperatur ergibt, welche mit der Beobachtung weit besser übereinstimmt.

Finkelnburg

Otto Struve. Phosphorus in stellar spectra. *Astrophys. Journ.* **71**, 150–152, 1930, Nr. 2. Phosphor, der eins der häufigeren Elemente auf der Erde (0,15%) ist, ist bisher noch in keiner kosmischen Lichtquelle gefunden worden. Dies ist verständlich, da im zugänglichen Gebiet keine Bogenlinien von Phosphor liegen. In heißeren Sternen sollte man jedoch Funkenlinien von Phosphor beobachten können. Verf. identifiziert nun mehrere Absorptionslinien im Spektrum des Sterns 88 γ Pegasi (Spektralklasse B2) als die stärksten Linien des P III-Spektrums. Es sollte möglich sein, P II-Linien in Sternen der Klassen A0 oder B9 zu finden.

G. Herzberg

S. B. Nicholson et Nicolas G. Perrarkis. Sur la présence de la raie d'absorption D_2 dans le spectre solaire. *C. R.* **188**, 41–43, 1929, Nr. 1. *H. Ebert*

Edmund C. Stoner. The Equilibrium of Dense Stars. *Phil. Mag.* (7) **9**, 944–963, 1930, Nr. 60. Fortsetzung früherer Untersuchungen (*Phil. Mag.* **7**, 63, 1929). Früher war gezeigt, daß Sterne, in denen die Atome vollkommen ionisiert sind, eine Grenzdichte haben, die dem Quadrat der Sternmasse proportional ist. Der Grenzzustand tritt ein, wenn die Abnahme der Gravitationsenergie bei der Kontraktion gleich der Zunahme der gesamten kinetischen Energie des Elektronengases ist. Bei dieser Untersuchung war die relativistische Massenänderung bei Geschwindigkeitsänderungen vernachlässigt. Das wird jetzt durch den Idealfall einer Kugel gleichförmiger Dichte nachgeholt. Bei Kugeln steigender Masse steigt die Grenzdichte anfänglich wie das Quadrat der Masse, dann schneller bis zu einer Grenzmasse (2,19 $\cdot 10^{33}$), oberhalb deren es nicht mehr zu dem erwähnten Gleichgewicht kommt. Es wird weiter gezeigt, daß die Dichteverteilung in kondensierten Sternen polytrop ist. Das Verhältnis der Dichte im Mittelpunkt und der mittleren Dichte wird roh geschätzt. Die Dichte von Sirius B ist unterhalb der berechneten Grenze, während sich die von O₃ Eridani B ihr nähert. Die Theorie erlaubt eine rohe Schätzung der Masse und Dichte des Van Maanenschen Sterns. Die Ergebnisse an diesen drei Sternen sind in Tabellen zusammengefaßt. Es zeigt sich, daß die Erzeugung von Energie pro Gramm in den bekannten Zwergsternen in keiner einfachen Beziehung zur Sternmasse steht. Die Anwendung der Fermi-Statistik auf das Elektronengas normaler Sterne wird kurz behandelt.

Güntherschulze